



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO:
OCOTITO – TLAHUIZAPA – COACOYULILLO –
JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM.
30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL
ESTADO DE GUERRERO.**



**Chilpancingo de los Bravo, Gro. Mayo de
2019.**

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	13
I.1 Datos generales del proyecto.....	13
I.1.1 Nombre del proyecto.	13
I.1.2 Ubicación del proyecto.	13
I.1.3 Duración del proyecto.	13
I.2 Datos generales del Promoviente	17
I.2.1 Nombre o razón social	17
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	17
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	17
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	17
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.	17
I.2.6 Nombre o Razón Social	17
I.2.7 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	17
I.2.8 Nombre del responsable técnico del estudio.....	17
I.2.9 Dirección del responsable técnico del estudio	17
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	18
II.1 Información general del proyecto, plan o programa.	18
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	19
II.1.2 Justificación.....	20
II.1.3 Ubicación física del proyecto.....	21
II.1.4 Inversión requerida.....	21
II.2 Características particulares del proyecto.	22
II.2.1 Programa de trabajo.....	70
II.2.2 Representación gráfica regional.....	73
II.2.3 Representación gráfica local	74
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.	75
II.2.5 Operación y mantenimiento.....	89

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	90
II.2.7 Residuos.	91
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	100
III.1. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación de desarrollo en la región.	100
III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo.	100
III.1.2. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) para el Estado de Guerrero.	101
III.1.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021	111
III.1.4. Áreas naturales protegidas.....	114
III.1.5. Regiones prioritarias.	115
III.2. Análisis de los instrumentos normativos	120
III.3 Normas oficiales mexicanas.....	128
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	135
IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.	135
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).	137
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	138
IV.2.2.1 Medio abiótico.....	140
IV.2.2.2 Medio biótico.....	162
IV.2.2.3 Medio socioeconómico.	183
IV.2.2.4 Educación	187
IV.2.2.5 Paisaje	190
IV.3. Diagnóstico ambiental.....	200

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	218
V.1 Identificación de impactos.....	218
V.2 Caracterización de los impactos.	221
V.3 Valoración de los impactos.	237
V.4. Impactos residuales.	238
V.5 Impactos acumulativos	240
V.6 Conclusiones	242
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	245
VI.1 Programa de manejo ambiental.	245
VI.2 Seguimiento y control (monitoreo).	254
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para medidas de mitigación.	278
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	280
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	280
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	280
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	281
VII.4. Pronóstico ambiental.	284
VII.5. Evaluación de alternativas.	284
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	285
<i>VIII.1 Formatos de presentación</i>	285
VIII.1.1 Planos Definitivos	285
VIII.1.2 Fotografías.....	285



VIII.1.3 Cartografía.....	294
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	294
VIII.2 Otros anexos.....	294

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Mapa del SAR dentro de las regiones del Estado.....	14
Ilustración 2. Mapa del SAR dentro del municipio	15
Ilustración 3. Polígono de afectación 1.....	41
Ilustración 4. Polígono de afectación 2.....	41
Ilustración 5. Polígono de afectación 3 y 4.....	42
Ilustración 6. Polígono de afectación 5.....	42
Ilustración 7. Polígono de afectación 6 y 7.....	43
Ilustración 8. Polígono de afectación 8 y 9.....	43
Ilustración 9. Polígono de afectación 9.....	44
Ilustración 10. Polígono de afectación 10.....	44
Ilustración 11. Polígono de afectación 11.....	45
Ilustración 12. Polígono de afectación 12y 13.....	45
Ilustración 13. Polígono de afectación 14 y 15.....	46
Ilustración 14. Polígono de afectación 16.....	46
Ilustración 15. Polígono de afectación 17.....	47
Ilustración 16. Polígono de afectación 18.....	47
Ilustración 17. Polígono de afectación 19.....	48
Ilustración 18. Polígono de afectación 20.....	48
Ilustración 19. Polígono de afectación 21.....	49
Ilustración 20. Polígono de afectación 22.....	49
Ilustración 21 Polígono de afectación 23.....	50
Ilustración 22. Polígono de afectación 24.....	50
Ilustración 23. Polígono de afectación 25.....	51
Ilustración 24. Polígono de afectación 26.....	51
Ilustración 25. Polígono de afectación 27 y 28.....	52
Ilustración 26. Polígono de afectación 29.....	52
Ilustración 27. Toma de datos dasométricos dentro de los polígonos de afectación	53
Ilustración 28. Muestreos realizados en los polígonos de afectación.....	53

Ilustración 29. Marcaje de los arboles a derribar por la modernización del camino	54
Ilustración 30. Medición del ancho del camino a modernizar	54
Ilustración 31. Muestreos realizados en los polígonos de afectación	55
Ilustración 32. Muestreos realizados en los polígonos de afectación	55
Ilustración 33. Toma de datos y marcaje de los arboles a derribar en los polígonos de afectación	56
Ilustración 34. Medición del ancho del camino actual	56
Ilustración 35. Medición del ancho del camino actual	57
Ilustración 36. Medición del ancho del camino actual	57
Ilustración 37. Medición del ancho del camino actual	58
Ilustración 38. Marcaje de las especies que serán derribadas por la modernización del camino	58
Ilustración 39. Toma de datos dasométricos de las especies presentes en los polígonos de afectación.....	59
Ilustración 40. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	59
Ilustración 41. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	60
Ilustración 42. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	60
Ilustración 43. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	61
Ilustración 44. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	61
Ilustración 45. Muestreos dentro de los polígonos de afectación	62
Ilustración 46. Imagen topográfica SAR, la línea roja muestra el proyecto a modernizar.	74
Ilustración 47. Imagen satelital de la delimitación del SAR, La línea roja es el tramo para modernizar.	75
Ilustración 48. Áreas naturales protegidas del Estado de Guerrero	115
Ilustración 49. Regiones terrestres prioritarias presentes en el Estado de Guerrero	116
Ilustración 50. Áreas de importancia para las aves en el Estado de Guerrero ...	117
Ilustración 51. Región Hidrológica Prioritaria “Rio Papagayo -Acapulco”.....	120

Ilustración 52. Delimitación del SAR en donde se encuentra el proyecto.....	136
Ilustración 53. Tipos de climas presentes en el SAR.	141
Ilustración 54. Temperaturas registradas en el SAR del proyecto.....	142
Ilustración 55. Precipitación registrada en el SAR.....	143
Ilustración 56. Material geológico presente en el SAR	146
Ilustración 57. Topoformas dentro del SAR.....	148
Ilustración 58. Elevaciones dentro del SAR.....	149
Ilustración 59. Orientación de laderas dentro del SAR	150
Ilustración 60. Pendientes dentro del SAR	151
Ilustración 61. Mapa de suelos presentes en el SAR	152
Ilustración 62. Mapa de erosión de suelo en el SAR.....	156
Ilustración 63. Mapa de hidrológico del SAR.....	157
Ilustración 64. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar	158
Ilustración 65. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar	159
Ilustración 66. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar	159
Ilustración 67. Cuerpo de agua perene presente en el SAR	160
Ilustración 68. Mapa de Uso de suelo y Vegetación dentro del SAR. Fuente: INEGI	162
Ilustración 69. Bosque de pino encino presente en el SAR	168
Ilustración 70. Bosque de pino presente en el SAR	168
Ilustración 71. Pastizal inducido al costado del tramo a modernizar	169
Ilustración 72. Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino presente en el SAR	169
Ilustración 73. Zonas de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, pastizales inducido y agricultura de temporal.....	170
Ilustración 74. Agricultura de temporal presente en el SAR	170
Ilustración 75. <i>Cryosophila nana</i> especie presente en el SAR	177

Ilustración 76. <i>Sapium macrocarpum</i> presente en el SAR	178
Ilustración 77. Camino a modernizar, en los lomeríos suaves y zonas planas se observa los pastizales inducidos y agricultura de temporal	192
Ilustración 78. En las zonas con mayor pendiente se observa la vegetación nativa en un grado medio de conservación (bosque de pino encino)	192
Ilustración 79. La principal afectación dentro del SAR es el crecimiento de las zonas de cultivo y pastizales inducidos	193
Ilustración 80. Localidades rurales presentes en el SAR.....	193
Ilustración 81. Zonas de vegetación nativa en estado medio de conservación ...	194
Ilustración 82. Mapa de fragilidad dentro del SAR	202
Ilustración 83. Mapa de calidad ecológica.....	204

Índice de Tablas

Tabla 1. Ubicación geográfica de las comunidades beneficiadas.	21
Tabla 2. Los siguientes programas que se deben ejecutar.	21
Tabla 3. Características del proyecto	22
Tabla 4. Tabla de afectaciones y características a lo largo del tramo a modernizar y en la cual se describe el uso de suelo existente y el tipo de vegetación a afectar.	23
Tabla 5. Tipos de vegetación afectar dentro del tramo a modernizar.	40
Tabla 6. Vértices del proyecto	62
Tabla 7 . programa de trabajo de los trámites correspondientes de la MIA-R y a la licitación de la obra.	70
Tabla 8. Calendarización de las actividades programadas.	71
Tabla 9. Obras de drenaje presentes a lo largo del tramo	82
Tabla 10. Combustible utilizado en el proyecto	92
Tabla 11. Totales de los residuos peligrosos y no peligrosos generados de acuerdo con lo proyectado.	94
Tabla 12. Estrategias de UAB. 98	108
Tabla 13. Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015.	114
Tabla 14. Vinculación de las leyes con el proyecto	120
Tabla 15. Fundamento jurídico con base a la manifestación de impacto ambiental	126
Tabla 16. Vinculación de los reglamentos con el proyecto.	127
Tabla 17. Temperaturas registradas para la Zona de Coacoyulillo, Guerrero.	143
Tabla 18. Precipitación registrada para la Zona de Cocacoyulillo Guerrero, Guerrero.	144
Tabla 19. Calidad del aire.	145
Tabla 20. Características hidrológicas de la región hidrológica donde se presenta el SAR	160
Tabla 21. Características hidrológicas de la cuenca donde se presenta el SAR.	160

Tabla 22. Características hidrológicas de la subcuenca donde se presenta el SAR	161
Tabla 23. Datos hidrológicos de los cuerpos de agua presentes en el SAR.	162
Tabla 24. Diversidad de las especies dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).	172
Tabla 25. Especies presentes en el SAR.	175
Tabla 26. Índice de diversidad Shannon-Wiener de la herpetofauna presente en el SAR.	180
Tabla 27. Índice de diversidad Shannon-Wiener de las Aves presente en el SAR.	181
Tabla 28. Índice de diversidad Shannon-Wiener de los mamíferos presente en el SAR.	183
Tabla 29. Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Chilpancingo de Los Bravo.	184
Tabla 30. Indicadores de población, 1990 - 2010.	184
Tabla 31. Población Total y relación hombres-mujeres dentro de las localidades beneficiadas.	184
Tabla 32. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.	185
Tabla 33. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Chilpancingo de los Bravo.	185
Tabla 34. Cobertura de servicios públicos por localidad	186
Tabla 35. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010. Municipio de Chilpancingo de los Bravo.	186
Tabla 36. Derecho al servicio salud para las localidades beneficiadas.	187
Tabla 37. Educación en las localidades cercanas al proyecto.	187
Tabla 38. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010. Municipio de Chilpancingo de los Bravo.	188
Tabla 39. Indicadores de Marginación, 2010.	189
Tabla 40. Indicadores de Marginación, 2010 de las comunidades involucradas.	190



Tabla 41. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto...	224
Tabla 42. Evaluación de los impactos ambientales	226
Tabla 43. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.....	268
Tabla 44. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de Construcción.	270
Tabla 45. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.....	276
Tabla 46. Perspectivas de los escenarios con cada uno de los factores ambientales y antropogénicos que sufrirán algunas modificaciones con la ejecución del proyecto.	281

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

I.1 Datos generales del proyecto

El proyecto para evaluar se encuentra entre las localidades de Coacoyulillo, El Reparo, Renacimiento, Intzcuinatoyac, entre otras. Estas localidades, se encuentra ubicadas en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, pertenecientes a la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. En un gradiente altitudinal que va de 560 a 670 metros sobre el nivel del mar.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Proyecto: Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán, Tramo del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El presente estudio se localiza en el municipio de Chilpancingo, en la región centro del estado de Guerrero. El tramo cuya modernización proyecta un ancho de corona correspondiente a una carretera tipo D, inicia en el km. 30+000 coordenadas UTM X, Y (430231, 1917599), y comunica a las localidades de Coacoyulillo, Carrizal del Pinzón, Agua Hernández, Isncuianatoyac principalmente. El tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 35+000, coordenadas UTM X, Y (427714, 1920433). El proyecto de modernización se ubica en la región centro del estado de Guerrero.

Región Centro

La **región Centro**, también conocida como Valles Centrales, es una de las siete regiones geo-económicas y culturales que conforman el estado de Guerrero, en el sur de México. Dentro de esta región se encuentra la capital del estado Chilpancingo de los Bravo. La cercanía de este último ha favorecido al desarrollo de la mayoría de los municipios de esta región al contar con infraestructura carretera, servicios públicos y básicos. La región Centro se sitúa en la porción central de la entidad. Sus límites territoriales son al norte con la región Norte, al sur con la región de Acapulco y parte de las regiones de Costa Chica y Costa Grande, al oriente con la región de

La Montaña y al poniente con la región de Tierra Caliente. Cuenta con una gran variedad de valles con altitudes que oscilan entre los 600 y 1,300 msnm. Su clima se presenta mayoritariamente cálido, en los valles ubicados en la vertiente costera presentan condiciones más húmedas dada a la interacción cercana con el océano. El proyecto se encuentra dentro del municipio de Chilpancingo de los Bravo.

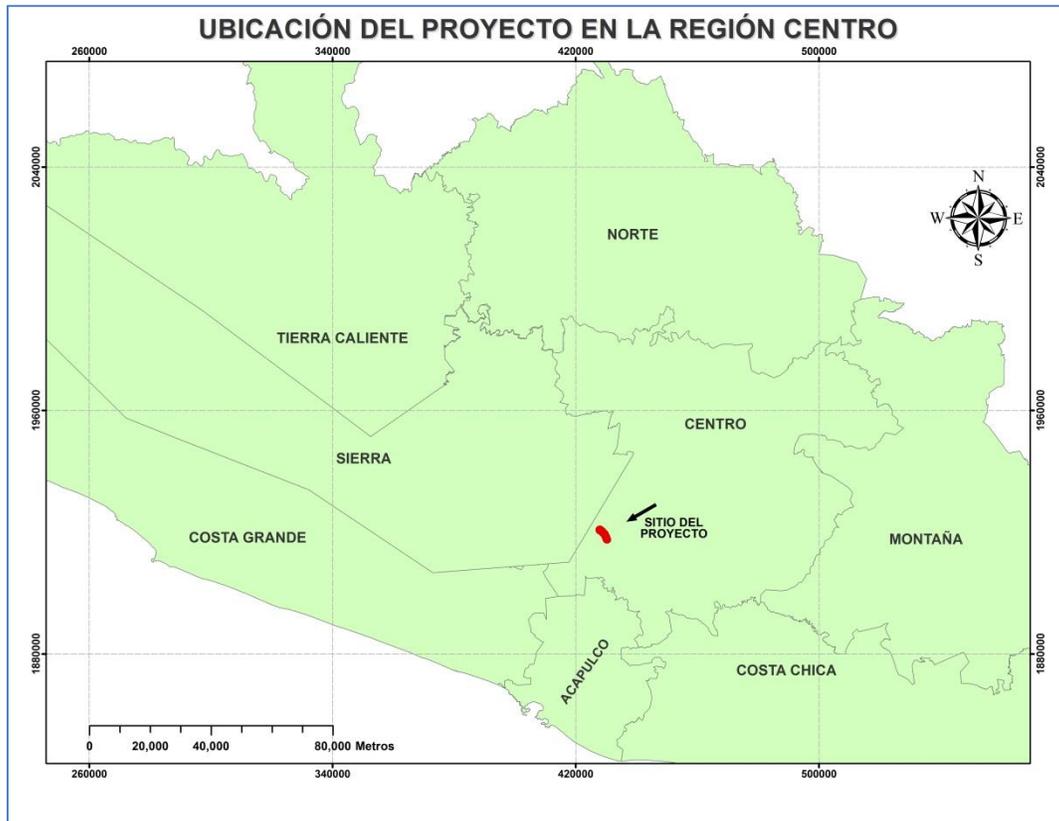


Ilustración 1. Mapa del SAR dentro de las regiones del Estado.

Municipio(s) o delegación(es)

El proyecto se localiza en el municipio: de **Chilpancingo de los Bravo**.

Chilpancingo de los Bravo

El municipio de Chilpancingo de los Bravo se localiza en el centro del estado ubicado en las coordenadas 17° 11" y 17° 37" de latitud norte y los 99°24" y 100° 09" de longitud oeste, respecto del meridiano de Greenwich. Colinda al norte, con Leonardo Bravo y Eduardo Neri (antes Zumpango del Río); al sur, con Juan R. Escudero y Acapulco; al este con Mochitlán y Tixtla; al oeste, con Coyuca de Benítez y Leonardo Bravo. Tiene una extensión territorial de 2,180.94 kilómetros cuadrados.



Ilustración 2. Mapa del SAR dentro del municipio.

Localidad(es)

Las localidades beneficiadas que se encuentran dentro del SAR, son: Coacoyulillo, El Reparó, Intzcuinatoyac, Carrizal del Pinzón, entre otras, entre otras rancherías ubicadas al margen del camino.

I.1.3 Duración del proyecto.

Se prevé que para la realización de los trámites ante SEMARNAT será aproximadamente de seis meses. Para la ejecución del proyecto se estima un tiempo de construcción aproximado de 2 años, el proyecto se realizará en dos etapas y cada una de estas será anual, del km. 30+000 al 32+500 y del 32+500 al 35+000. Adicional a lo anterior se solicita una vigencia de dos años, esto en caso de haber un retraso en la liberación de los recursos económicos necesarios para la realización de la obra. Es decir, en total se solicita a la DGIRA se considere una vigencia de la autorización del presente estudio por cuatro años seis meses para su ejecución. En caso de que la obra no se ejecute en el periodo solicitado, el promovente solicitará una ampliación del plazo por el tiempo necesario para

continuar con la ejecución de la obra ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez modernizado el camino de terracería actual que va de Modernización Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de caminos y del mantenimiento de la superficie de rodamiento. El tiempo estimado de vida útil del presente camino es de 20 años.



I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro Guerrero (SCT).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

I.2.6 Nombre o Razón Social

VIASCAN, RAMOS, FRANCO Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

I.2.7 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.2.8 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.9 Dirección del responsable técnico del estudio

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

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

La presente obra formara parte del proyecto de la Carretera Ocotito-Tlahuizapa-Coacoyulillo-Jaleaca de Catalán. El proyecto consiste en la modernización de una vía de comunicación terrestre que involucra al municipio de Chilpancingo de Los Bravo en el Estado de Guerrero. El cual tiene como objetivo, contar con una longitud total real de 5.0 km que comunicaran a Las localidades de Coacoyulillo, El Reparo, Intzcuinatoyac, Carrizal del Pinzón, proyectado como un camino Tipo D en la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, S.C.T. El trazo de la Carretera se desprende del km 30+000 en las afueras de la comunidad de Coacoyulillo para terminar pasando el rancho el Reparo en el kilómetro 35+000, en el municipio de Chilpancingo en el Estado de Guerrero. La carretera proyectada para alojar los 2 cuerpos de ambos sentidos que tendrá como características: un ancho de calzada de 6.0 m, ancho de corona de 7 m y la velocidad de proyecto una vez terminada la pavimentación del tramo será de 30 km/hr. La longitud del total del proyecto (5000 m) deberá de cumplir con las características de construcción de un camino de Tipo D y para su ejecución de la obra se requiere de las siguientes etapas, mismas que se evaluarán en el presente estudio, y que las actividades a desarrollar incluidas en cada una de ellas son las siguientes:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Con la información del proyecto descrita anteriormente y por tratarse de la modernización de una vía de comunicación terrestre que deberá cumplir las características de un camino Tipo D en la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, S.C.T. Se determina que dicho proyecto requiere de la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA; ya que es una obra carretera que se construirá con insumos de la Federación, promovida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero.

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

El proyecto tiene como objetivos principales mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones Geométricas un camino de tipo “D” existente a un camino del tipo “D” mejorado de 7 metros de corona y calzada de 6.00 metros, con pavimento flexible (asfáltico), considerando 4.1 Km de longitud total, que permita con ello tener una mejor comunicación entre los poblados beneficiados (Ver Anexo de Planta, Sección, Perfil y Señalamiento).

II.1.2 Justificación.

El reflejo de una sociedad en desarrollo y sinónimo de una civilización avanzada es la construcción de carreteras y demás vías de comunicación eficientes y seguras. Las limitaciones económicas y los escasos servicios públicos han demorado el crecimiento en las comunidades de la región para hacer llegar suministros alimenticios o transportarlos a otros consumidores. Proyecto de modernización de la Carretera Tipo D “Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo”. El presente proyecto tiene como objetivo principal la mejora de la infraestructura actual. Así mismo, por el aspecto ambiental tiene el objetivo de la protección del ecosistema y de las especies representativas que se encuentran dentro. Los impactos ambientales se disminuirán mediante la implementación de medidas de mitigación al daño ambiental. Este corresponde a un proyecto de modernización de un camino de terracería ya existente. El camino fue abierto hace aproximadamente 40 años y desde entonces el ecosistema ha quedado fragmentado, en la actualidad es un camino de terracería que presenta 6.55 metros de amplitud en promedio. Las afectaciones en su mayoría son puntuales, durante la modernización del camino. Se afectará la vegetación existente al borde del camino incluye árboles, arbustos y en mayor porcentaje herbáceas. Su eliminación no pone en riesgo la diversidad de las mismas, riqueza, densidad, estructura, composición, no provocara desequilibrios ecológicos que causen extinción o destrucción de la comunidad circundante. La modernización del camino de terracería actual es resultado de la demanda constante que se ha venido haciendo los pobladores desde hace varios años al gobierno del estado y la federación. La presente obra será ejecutada con recursos del ejercicio que desarrolla en el presente año la S.C.T Secretaria de Comunicaciones y Transportes del Estado de Guerrero. Se beneficiará a más de 2610 habitantes de las localidades de Coacoyulillo, El Reparo, Intzcuinatoyac, Carrizal del Pinzón, además de rancherías pequeñas conectadas con el eje del camino.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

Las localidades que se localizan en el eje del camino son: Agua Hernández, Carrizal De Pinzón, Coacoyulillo, Inscuinatoyac (El Pueblito), entre otras rancherías presentes al margen del camino, del municipio de Chilpancingo de los Bravo, estado de Guerrero.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las comunidades beneficiadas.

Localidad ubicada dentro del proyecto	Coordenadas X. Y. (UTM)	
Agua Hernández	424773	1926680
Carrizal de Pinzón	421143	1918857
Coacoyulillo	431318	1916608
Inscuinatoyac (El Pueblito)	422507	1920358

II.1.4 Inversión requerida

Tipo de recursos: **Federal**

Costo total de la obra: **\$ 39, 760,432.13** pesos M/N

La inversión estimada para la construcción del proyecto es de \$ 39, 760,432.13 (treinta y nueve millones setecientos sesenta mil cuatrocientos treinta y dos pesos 13/100 M.N.) La Inversión incluye hasta la etapa de señalamiento.

La inversión estimada para las medidas de mitigación propuestas en esta MIA es de \$ 302,760.00 (treientos dos mil setecientos sesenta pesos 00/100M.N) con IVA.

Tabla 2. Los siguientes programas que se deben ejecutar.

DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
Plan de manejo ambiental	\$ 20,000.00
Programa de rescate de flora y fauna silvestre	\$ 40,000.00
Programa de restitución de suelos en parque de maquinaria	\$ 10,000.00
Programa de reforestación en tramo a conservar	\$ 23,000.00
Planta para la reforestación (10000 plantas, <i>se proponen Pinus Oocarpa, Pinus pseudostrobus, Quercus elliptica, Quercus Magnoliifolia</i>).	\$ 45,000.00
Plan y procedimiento de atención de emergencia y restauración de suelos Contaminados por derrame de combustibles, grasas y/o aceites lubricantes	\$ 15,000.00
Conocimiento y concientización al personal de campo con respecto a la Normatividad en materia ambiental	\$ 10,000.00

DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
15 letreros alusivos a la protección del medio ambiente	\$ 8,000.00
Elaboración de los informes de impacto ambiental y aplicación de medidas (6 meses).	\$ 90,000.00
SUBTOTAL:	\$ 261,000.00
IVA:	\$ 41,760.00
TOTAL:	\$ 302,760.00

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un tramo carretero de 5.0 km. Actualmente el tramo km. 30+000 al km. 35+000. Es un camino de terracería en malas condiciones y sin cumplir con la norma; cuya superficie de rodadura es de terracería. En el presente estudio, se emiten las recomendaciones necesarias para la construcción del pavimento requerido, especificando los tratamientos que requerirán las capas del pavimento existente; aprovechando al máximo los materiales naturales y del lugar, además de las capas que conformarán tanto las terracerías, como la estructura del pavimento. El estudio prevé explotación de posibles bancos de material. El proyecto contará con las siguientes características:

Tabla 3. Características del proyecto

Carretera tipo	D
TDPA en el horizonte de proyecto	100 a 500
Velocidad de proyecto	30 km/hrs
Grado de curvatura máximo	60°
Pendiente gobernadora	8.0 %
Pendiente máxima	12.0 %
Ancho de calzada	7.0 m
Ancho de corona	6.0 m
Talud en Terraplén	1,5:1
Bombeo	-2%
Sobre elevación máxima	10%
Talud de corte	0.5:1, 3 /4:1 1:1
Espesor de pavimento	35 cm

Tabla 4. Tabla de afectaciones y características a lo largo del tramo a modernizar y en la cual se describe el uso de suelo existente y el tipo de vegetación a afectar.

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE	USV	ÁREA m2	Especies por afectar (nombre científico)	Diámetro normal	altura total	Ancho promedio del camino
Km 30+220 al Km 30+320	1	430116.5	1917771.5	1	Vsa/BPQ	555.485	<i>Bursera fagaroides</i>	13.4	5.2	6.2
		430161.4	1917725.3	2			<i>Bursera excelsa</i>	13.2	4.7	
		430169.9	1917709.1	3			<i>Curatella americana</i>	12.1	4.6	
		430162.5	1917708.7	4			<i>Curatella americana</i>	14.3	5.2	
		430155.6	1917721.3	5			<i>Curatella americana</i>	13.4	5.1	
		430147.3	1917731.1	6			<i>Curatella americana</i>	14.4	5.7	
		430119.6	1917757.4	7			<i>Curatella americana</i>	13.1	6.3	
		430113.1	1917767.2	8			<i>Curatella americana</i>	24.4	7.8	
		430110.5	1917774.4	9			<i>Curatella americana</i>	14.3	5.2	
							<i>Curatella americana</i>	18.1	7.5	
<i>Curatella americana</i>	18.4				6.8					
							<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassidolia, Acacia cornigera, Acacia penatula, Aristida sp.</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

Km 30+320 al km 3+400	2	430127.9	1917838.8	1	Vsa/BPQ	322.88	<i>Curatella americana</i>	20.4	5.6	6.2
		430127.4	1917833.3	2			<i>Curatella americana</i>	11.3	4.8	
		430117.7	1917798.9	3			<i>Curatella americana</i>	12.2	4.5	
		430109.5	1917793.5	4			<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp.</i>			
		430120.6	1917834.8	5						
		430121.3	1917846.2	6						
km 3+400 al Km 30+580	3	430051.6	1917922.6	1	Vsa/BPQ	500.125	<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp.</i>			
		430056.6	1917912.9	2						
		430030.6	1917928.2	3						
		430017.7	1917942.6	4						
		430010.8	1917960.6	5						
		430010	1917973.5	6						
		430011.7	1917983.6	7						
		430012.7	1917977	8						
		430017	1917968.5	9						
		430018.5	1917958.5	10						
		430023	1917947.3	11						
		430034.9	1917933.7	12						
Km 30+580 al Km 30+640	4	430018.7	1917982.9	1	Vsa/BPQ	356.645	<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra</i>			
		430018.1	1917995.2	2						
		430028.3	1918009.3	3						
		430043.8	1918022	4						
		430070	1918037.2	5						
		430058.9	1918025.5	6						
		430030.5	1918003.2	7						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		430023.2	1917993.6	8						
Km 30+640 al Km 30+760	5	430088.9	1918124.9	1	Vsa/BPQ	592.74	<i>trichospermum mexicanum</i>	15.6	5.5	6.7
		430096.7	1918144.3	2			<i>Curatella americana</i>	14.3	5.4	
		430095.9	1918124.3	3			<i>Curatella americana</i>	22.4	6.8	
		430087.1	1918073.5	4			<i>Godmania aesculifolia</i>	13.2	4.7	
		430079.9	1918052.8	5			<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra</i>			
		430073	1918041.4	6						
		430074.9	1918045.4	7						
		430075.1	1918059.3	8						
				430080.7			1918076.7	9		
Km 30+760 al Km 30+800	6	430077.1	1918177.6	1	Vsa/BPQ	210.11	<i>Curatella americana</i>	18.3	5.4	6.4
		430087.7	1918171.3	2			<i>Curatella americana</i>	15.3	4.5	
		430092.1	1918164.8	3			<i>Curatella americana</i>	22.3	5.4	
		430095.6	1918152.5	4			<i>Clethra lanata</i>	20.1	6.7	
		430090	1918141	5			<i>Renuevos de Cuatella americana, otatea acuminata, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra, Aristida sp.</i>			
		430086.1	1918160.9	6						
Km 30+800 al Km 30+840	7	430060.2	1918211.2	1	Vsa/BPQ	142.955	<i>Renuevos de Cuatella americana, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra</i>			6.5
		430083.7	1918180.3	2						
		430072.1	1918186.4	3						
		430067.5	1918192.5	4						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		430059.1	1918210	5				
Km 30+840 al Km 30+900	8	430047.5	1918231.3	1	TA	229.325	<i>Cosmos sulphureus, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis</i>	6.9
		430047.5	1918222.4	2				
		430016.6	1918263.6	3				
		430035.7	1918248.9	4				
		430044.6	1918237.4	5				
Km 30+900 al Km 30+960	9	430025.7	1918262.2	1	TA	243.49	<i>Cosmos sulphureus, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis</i>	6.8
		430011.9	1918273.1	2				
		430007.4	1918286	3				
		430006.6	1918293.8	4				
		430012.6	1918311.3	5				
		430012.5	1918299.2	6				
		430014.9	1918284.8	7				
Km 30+960 al Km 31+000	10	430010.5	1918354.4	1	TA	79.895	<i>Cosmos sulphureus, Acacia cornigera, Mimosa pigra, Bromelia pinguin, Jatropha curcas,</i>	6.8
		430010.9	1918327.1	2				
		430005.4	1918303	3				
Km 31+000 al Km 31+040	11	430016.5	1918381.6	1	TA	55.805	<i>Cosmos sulphureus, Bysonima crassifolia, Acacia cornigera,</i>	6.8
		430019.7	1918391.5	2				



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		430019.8	1918376.7	3			<i>Mimosa pigra, Bromelia pinguin, Jatropha curcas, Rauvolfia tetraphylla</i>			
		430014.5	1918365.4	4						
Km 31+040 al Km 31+260	12	429943.7	1918516.9	1	Vsa/BPQ	298.12	<i>Gliricidia sepium</i>	17.2	5.4	6.8
		429930.5	1918538.1	2			<i>Gliricidia sepium</i>	22.1	6.3	
		429912.8	1918574.4	3			<i>Gliricidia sepium</i>	19.3	6.8	
		429904.9	1918582.8	4			<i>Curatella americana</i>	24.5	4.2	
		429898.3	1918586.6	5			<i>Cosmos sulphureus, Acacia cornigera, Mimosa pigra, Bromelia pinguin, Jatropha curcas</i>			
		429909.7	1918584.4	6						
		429913.9	1918581.7	7						
		429921	1918571.8	8						
				429935.6			1918533.1	9		
Km 31+260 al Km 31+300	13	429876.4	1918592	1	Vsa/BPQ	129.6	<i>Curatella americana</i>	17.6	5.2	6.4
		429871.3	1918597.2	2			<i>Quercus laeta</i>	15.8	6.6	
		429892.4	1918596	3			<i>Curatella americana</i>	13.2	5.1	
		429906.9	1918589.9	4			<i>Cosmos sulphureus, Aristida sp., Mimosa pigra</i>			
Km 31+300 al Km 31+360	14	429854.6	1918597.4	1	Vsa/BPQ	188.935	<i>Curatella americana</i>	16.4	4.3	6.6
		429849.6	1918594.1	2			<i>Curatella americana</i>	18.2	5.4	
		429844.8	1918593.5	3			<i>Quercus laeta</i>	20.1	6	
		429835.2	1918593.5	4			<i>Quercus laeta</i>	23.6	5.8	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		429827.2	1918595.7	5			<i>Clethra lanata</i>	19.1	5.6	
		429810.9	1918611.9	6			<i>Cosmos sulphureus, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis</i>			
		429818.6	1918606.3	7						
		429829.7	1918601.2	8						
Km 31+360 al Km 31+440	15	429815.4	1918600.2	1	Vsa/BPQ	259.035	<i>Quercus laeta</i>	19.2	5.7	6.7
		429804.1	1918608.4	2			<i>Curatella americana</i>	18.1	4.2	
		429791.2	1918624.3	3			<i>Curatella americana</i>	17.3	4.8	
		429784.1	1918640.2	4			<i>Curatella americana</i>	20.3	5.3	
		429774.7	1918669.4	5			<i>Cosmos sulphureus, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis</i>			
		429798.9	1918620.7	6						
Km 31+440 al Km 31+640	16	429743.2	1918764.2	1	Vsa/BPQ	591.44	<i>Curatella americana</i>	22.1	4.7	6.7
		429729.2	1918786.7	2			<i>Curatella americana</i>	18.4	6.2	
		429710.6	1918805.7	3			<i>Curatella americana</i>	15.3	4.5	
		429669	1918836	4			<i>Curatella americana</i>	18.4	5.6	
		429697.1	1918824.3	5			<i>Curatella americana</i>	17.6	5.2	
		429715.1	1918811.1	6			<i>Curatella americana</i>	15.8	6.6	
		429734.7	1918791	7			<i>trichospermum mexicanum</i>	13.2	5.1	
		429741.2	1918781.9	8			<i>Cosmos sulphureus, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis, Xanthosoma roseum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

Km 31+640 al Km 31+900	17	429675.6	1918839.7	1	Vsa/BPQ	1713.1	<i>Gliricidia sepium</i>	22.1	7.2	6.8
		429659.9	1918843.9	2			<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	6.8	
		429645.4	1918861.3	3			<i>Gliricidia sepium</i>	16.7	6.4	
		429634.5	1918884.3	4			<i>Gliricidia sepium</i>	27.3	8.8	
		429629.7	1918909.2	5			<i>Bursera simaruba</i>	18.1	6.4	
		429630.1	1918926.2	6			<i>Inga vera</i>	11	4.8	
		429633	1918942.4	7			<i>Gliricidia sepium</i>	18.4	5.6	
		429660.4	1919060.3	8			<i>Homalium senarium</i>	17.6	5.2	
		429668.5	1919080.1	9			<i>Bursera simaruba</i>	15.8	6.6	
		429666.4	1919054	10			<i>Guazuma ulmifolia</i>	13.2	5.1	
		429638.4	1918934.2	11			<i>Cosmos sulphureus, Aristida sp., Mimosa pigra, Conostegia xalapensis, Xanthosoma roseum, Rauvolfia tetraphylla, Philodendron hederaceum</i>			
		429636.7	1918909.6	12						
		429639	1918894	13						
		429647.3	1918871.9	14						
		429661	1918852.7	15						
Km 31+900 al Km 32+060	18	429664	1919103.9	1	Vsa/BPQ	394.86	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	42.3	8.9	6.9
		429645.3	1919135.9	2			<i>Homalium senarium</i>	35.3	7.2	
		429619.2	1919174.3	3			<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	5.2	10.1	
		429609.1	1919195.7	4			<i>Guazuma ulmifolia</i>	22.3	6.9	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		429598.1	1919213.6	5			<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	39.1	8.4	
		429595.5	1919224.4	6			<i>Xanthosoma roseum, Mimosa Pigra, Otatea acuminata, Mimosa albida, Hylocereus undatus, Conostegia xalapensis</i>			
		429654.9	1919123.7	7						
Km 32+060 al Km 32+160	19	429562.5	1919303.8	1	Vsa/BPQ	183.345	<i>Curatella americana</i>	20.1	6.7	7.2
		429563.6	1919308.1	2			<i>Godmania aesculifolia</i>	15.2	4.8	
		429564.8	1919291.8	3			<i>Curatella americana</i>	25.3	6.2	
		429568.3	1919276.2	4			<i>Aristida sp., Mimosa Pigra, Cosmos sulphureus, Mimosa albida, Conostegia xalapensis</i>			
		429574.1	1919261.3	5						
		429582.8	1919245.9	6						
		429574.9	1919255.2	7						
		429564.2	1919274.1	8						
429561.4	1919287.6	9								
Km 32+160 al Km 32+620	20	429561.9	1919333.6	1	Vsa/BPQ	2538.445	<i>Curatella americana</i>	17.3	5.2	7.4
		429550.7	1919357	2			<i>Clethra lanata</i>	17.3	5.2	
		429545.3	1919368.8	3			<i>Curatella americana</i>	18.3	5.4	
		429521	1919393.6	4			<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	28.9	7.2	
		429434.8	1919499.7	5			<i>Godmania aesculifolia</i>	22.3	5.4	
		429417.9	1919526	6			<i>Acrocomia aculeata</i>	30.1	6.7	
		429389.8	1919548.4	7			<i>Guazuma ulmifolia</i>	15.2	4.8	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		429319.4	1919616.7	8			<i>Curatella americana</i>	25.3	8.4	
		429272.3	1919668.5	9			<i>Curatella americana</i>	30.2	9.1	
		429294.2	1919650.9	10			<i>Bursera simaruba</i>	18.9	7.2	
		429404.1	1919544.3	11			<i>Acrocomia aculeata</i>	27.6	6.9	
		429425.1	1919522.3	12			<i>Curatella americana</i>	18.7	4.9	
		429547	1919372.3	13			<i>Curatella americana</i>	18.3	5.5	
		429557.2	1919354.2	14			<i>Godmania aesculifolia</i>	20.1	6.6	
Km 32+620 al Km 32+700	21	429202.4	1919691.3	1	Vsa/BPQ	405.845	<i>Aristida sp., Mimosa Pigra, Cosmos sulphureus, Mimosa albida, Conostegia xalapensis, Otatea acuminata, Bromelia pinguin, Xanthosoma roseum</i>			5.8
		429210.1	1919692.4	2			<i>Inga vera</i>	20.1	6.8	
		429231.1	1919687.2	3			<i>Homalium senarium</i>	22.5	6.4	
		429253	1919678.2	4			<i>Andira inermis</i>	30.1	8.1	
		429279	1919655.2	5			<i>Inga vera</i>	27	8.1	
		429259	1919667.8	6			<i>Cosmos sulphureus, Mimosa albida, Conostegia xalapensis, Otatea acuminata, Brrahea dulcis, Xanthosoma roseum</i>			
Km 32+700 al Km 32+820	22	429183.9	1919701.3	1	Vsa/BPQ	569.76	<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	5.5	5.9

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		429185.9	1919698.1	2			<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.4	5.4	
		429104	1919731.6	3			<i>Lonchocarpus cruentus</i>	22.4	7.3	
		429074.9	1919739.9	4			<i>Quercus magnoliifolia</i>	24.3	6.7	
		429089.1	1919743.9	5			<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.7	5.3	
		429097	1919741.6	6			<i>Quercus laeta</i>	19.2	5.9	
		429109.8	1919733.8	7			<i>Cosmos sulphureus, Mimosa albida, Otatea acuminata, Brahea dulcis, Ipomoea purpurea, Comolcadia engleriana</i>			
		429122.3	1919728.4	8						
		429144.6	1919722.1	9						
Km 32+820 al Km 33+120	23	428862.9	1919906	1	Vsa/BPQ	1763.245	<i>Quercus magnoliifolia</i>	13.4	5.1	5.8
		428867.4	1919914.3	2			<i>Quercus magnoliifolia</i>	14.5	5.7	
		428879.3	1919867.3	3			<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.1	6.3	
		428886.8	1919851.2	4			<i>Quercus laeta</i>	24.4	7.8	
		428896.6	1919836.3	5			<i>Quercus magnoliifolia</i>	20.3	5.2	
		428948.4	1919777.5	6			<i>Curatella americana</i>	18.1	7.5	
		428964.6	1919763.1	7			<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.4	6.8	
		428983.8	1919753.5	8			<i>Curatella americana</i>	20.4	5.6	
		429000.2	1919749.8	9			<i>Clethra lanata</i>	11.3	4.8	
		429033.5	1919746.7	10			<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.2	4.5	
		429045.6	1919749.9	11			<i>Lonchocarpus cruentus</i>	20.1	6.7	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		429077	1919746.6	12			<i>Curatella americana</i>	15.2	4.8	
		429061.4	1919745.4	13			<i>Quercus magnoliifolia</i>	25.3	6.4	
		429051.8	1919742.4	14			<i>Quercus magnoliifolia</i>	30.2	8.2	
		429043.7	1919743.1	15			<i>Quercus laeta</i>	16.3	5.1	
		429031.5	1919739.9	16			<i>Quercus magnoliifolia</i>	20.3	5.9	
		429014	1919741.3	17			<i>Cochlospermum vitifolium</i>	18.7	6.9	
		429005.8	1919745	18			<i>Quercus magnoliifolia</i>	17.3	5.2	
		428987	1919749	19			<i>Quercus magnoliifolia</i>	23.4	6.4	
		428960	1919758.5	20			<i>Curatella americana</i>	18.3	5.4	
		428941.6	1919774.6	21			<i>Curatella americana</i>	15.3	4.5	
		428917.1	1919802.1	22			<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.3	5.4	
		428908.9	1919815.3	23			<i>Quercus magnoliifolia</i>	20.1	6.7	
		428885.6	1919839.7	24			<i>Cosmos sulphureus, Mimosa albida, Otatea acuminata, Brahea dulcis, Ipomoea purpurea, Comolcadia engleriana</i>			
		428876.7	1919855.7	25						
		428866.7	1919885.3	26						
		Km 33+120 al Km 33+320	24	428864.2			1919927	1	Vsa/BPQ	
428855.4	1919931.7			2	<i>Curatella americana</i>	18.4	6.2			
428844.3	1919958.8			3	<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.3	4.5			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		428826.2	1919992.4	4			<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.4	5.6	
		428781.5	1920035.9	5			<i>Quercus magnoliifolia</i>	17.6	5.2	
		428771.4	1920049.7	6			<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.8	6.6	
		428761.3	1920068.2	7			<i>Curatella americana</i>	13.2	5.1	
		428763.6	1920081.1	8			<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.3	6.9	
		428770.7	1920064.9	9			<i>Quercus magnoliifolia</i>	20	6.4	
		428781.8	1920047	10			<i>Quercus magnoliifolia</i>	25.3	6.6	
		428823.6	1920001.9	11			<i>Aristida sp., Mimosa albida, Otatea acuminata, Brahea dulcis, Ipomoea purpurea, Calliandra anomala</i>			
		428838.3	1919982.8	12						
		428855.7	1919951.1	13						
Km 33+320 al Km 33+420	25	428752.9	1920167.1	1	Vsa/BPQ	474.52	<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.1	7.2	6.2
		428755.8	1920174.4	2			<i>Quercus magnoliifolia</i>	20	6.8	
		428756.8	1920169	3			<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.7	6.4	
		428755	1920125.6	4			<i>Quercus laeta</i>	27.3	6.8	
		428757.2	1920104.6	5			<i>Quercus magnoliifolia</i>	19	5.7	
		428761	1920089.1	6			<i>Quercus magnoliifolia</i>	21.1	6.4	
		428751.5	1920097.3	7			<i>Aristida sp., Mimosa albida, Otatea acuminata, Brahea dulcis, Ipomoea purpurea, Calliandra anomala</i>			
		428748.6	1920116.2	8						
		428748	1920126.5	9						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

Km 33+420 al Km 33+560	26	428694.2	1920262.4	1	481.44	<i>Lysiloma acapulcense</i>	30.1	7.2	6.3
		428688.7	1920275.1	2		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	6.3	
		428729	1920245.4	3		<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.4	5.9	
		428743.8	1920230.8	4		<i>Quercus magnoliifolia</i>	32.1	10.6	
		428752	1920218.5	5		<i>Clethra lanata</i>	19.3	7.4	
		428756.9	1920206.9	6		<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.1	8.9	
		428754.4	1920202.1	7		<i>Quercus magnoliifolia</i>	17.1	7.2	
		428749	1920214.7	8		<i>Aristida sp., Mimosa albida, Ipomoea purpurea, Calliandra anomala</i>			
		428732.9	1920237.3	9					
		428719.5	1920246.8	10					
		428709.7	1920251	11					
Km 33+560 al Km 33+680	27	428636.5	1920313.5	1	399.495	<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.4	8.3	6.3
		428632.1	1920313.4	2		<i>Quercus magnoliifolia</i>	25	8.1	
		428615.8	1920320.6	3		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	5.4	
		428602.5	1920331.4	4		<i>Quercus magnoliifolia</i>	19.2	6.6	
		428586	1920345.9	5		<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.1	6.4	
		428584	1920357.4	6		<i>Aristida sp., Mimosa albida, Ipomoea purpurea, Calliandra anomala</i>			
		428607	1920336.7	7					
Km 33+680 al Km 33+740	28	428546.3	1920387.1	1	131.62				6.5
		428541.3	1920398.6	2					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		428570.9	1920369.9	3			<i>Aristida sp., Mimosa albida, Ipomoea purpurea, Calliandra anomala, oatea acuminata</i>			
		428554.6	1920378.6	4						
Km 33+740 al Km 35+500	29	428512.3	1920426.1	1	VSA/BPQ	8716.395	<i>Bursera simaruba</i>	24.1	9.8	Nueva apertura
		428520.7	1920419	2			<i>Quercus magnoliifolia</i>	30.2	7	
		428525.4	1920409.4	3			<i>Quercus magnoliifolia</i>	19.3	7.4	
		428536.2	1920395.2	4			<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.1	8.9	
		428508.6	1920420.1	5			<i>Quercus magnoliifolia</i>	17.3	7.6	
		428490.4	1920433.9	6			<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.4	5.6	
		428470.6	1920445.3	7			<i>Curatella americana</i>	17.1	7.2	
		428449.6	1920454.3	8			<i>Curatella americana</i>	19.3	7.4	
			1920462.8	9			<i>Lysiloma acapulcense</i>	22.1	8.9	
		428322.2	1920472.5	10			<i>Quercus laeta</i>	17.3	7.6	
		428301.4	1920475.9	11			<i>Quercus laeta</i>	15.4	5.6	
		428271.3	1920485.9	12			<i>Curatella americana</i>	18.2	8.1	
		428252.5	1920495.6	13			<i>Curatella americana</i>	17.1	7.2	
		428235.1	1920507.7	14			<i>Quercus magnoliifolia</i>	25.2	9.9	
		428219.4	1920521.8	15			<i>Inga vera</i>	26.8	10.2	
		428164.8	1920578	16			<i>Lysiloma acapulcense</i>	19.3	7.5	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		428137.6	1920614.1	17		<i>Bursera simaruba</i>	18.2	7
		428116.3	1920654	18		<i>Quercus laeta</i>	15.4	4.9
		428069.9	1920775.1	19		<i>Curatella americana</i>	16.5	5.8
		428060.1	1920793.6	20		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15	5.1
		428047.9	1920810.6	21		<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.2	8.1
		428025.8	1920832.8	22		<i>Quercus magnoliifolia</i>	17.1	7.2
		427999.7	1920850.2	23		<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.5	6.8
		427941.7	1920876.6	24		<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.3	7.6
		427916.1	1920882.6	25		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	6.3
		427898.6	1920883.2	26		<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.4	5.9
		427881.2	1920881	27		<i>Lysiloma acapulcense</i>	28.5	9.5
		427864.4	1920876.1	28		<i>Pinus oocarpa</i>	34.2	7.9
		427848.5	1920868.6	29		<i>Pinus oocarpa</i>	30	7.6
		427816	1920849.7	30		<i>Pinus oocarpa</i>	29.3	6.9
		427804.4	1920840.7	31		<i>Pinus oocarpa</i>	40.3	8.8
		427796.1	1920830	32		<i>Pinus pseudostrobus</i>	16.5	7.3
		427790.9	1920815	33		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	5.7
		427790.6	1920801.5	34		<i>Quercus magnoliifolia</i>	28.5	9.5



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
 COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
 CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		427795.1	1920784.3	35		<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.2	7.9
		427882.7	1920564.8	36		<i>Quercus magnoliifolia</i>	21.3	8.5
		427876.5	1920561.5	37		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.2	4.9
		427786.5	1920787.9	38		<i>Quercus magnoliifolia</i>	22.5	9.9
		427783.3	1920810	39		<i>Quercus magnoliifolia</i>	32.1	8.3
		427785.3	1920822.1	40		<i>Quercus magnoliifolia</i>	15.6	5.7
		427790	1920833.4	41		<i>Quercus magnoliifolia</i>	28.5	9.5
		427797.2	1920843.3	42		<i>Pinus oocarpa</i>	36	7.9
		427807	1920852	43		<i>Pinus oocarpa</i>	39.2	7.2
		427845	1920874.6	44		<i>Pinus oocarpa</i>	28.3	6.8
		427870.7	1920885.6	45		<i>Pinus oocarpa</i>	26.7	6.4
		427889	1920889.4	46		<i>Pinus oocarpa</i>	27.3	8.8
		427916.9	1920889.6	47		<i>Pinus oocarpa</i>	58.9	11.4
		427935.2	1920886	48		<i>Pinus oocarpa</i>	40	9.7
		427952.7	1920879.7	49		<i>Pinus oocarpa</i>	36	8.8
		428003.1	1920856.4	50		<i>Quercus magnoliifolia</i>	18.4	6.2
		428030.2	1920838.2	51		<i>Quercus magnoliifolia</i>	26.3	7
		428046.1	1920823.2	52		<i>Pinus oocarpa</i>	33	7.8
		428060	1920806.3	53		<i>Pinus oocarpa</i>	37.4	9.4
		428076.3	1920778	54		<i>Pinus oocarpa</i>	60.3	12.7
		428117.2	1920670.4	55		<i>Pinus oocarpa</i>	45.9	9.3



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		428135.9	1920630.4	56		<i>Quercus magnoliifolia</i>	29.5	7.8	
		428151.7	1920605.6	57		<i>Pinus oocarpa</i>	31.9	7.6	
		428170	1920582.6	58		<i>Pinus oocarpa</i>	52	11.1	
		428232.5	1920519	59		<i>Pinus oocarpa</i>	41.7	10.3	
		428259.6	1920499.6	60		<i>Pinus oocarpa</i>	36.6	7.3	
		428279.7	1920490	61		<i>Aristida sp., Mimosa albida Ipomoea purpurea, Calliandra anomala, otatea acuminata, Brahea dulcis, Cosmos sulphureus, Mimosa pigra.</i>			
		428301	1920483.2	62					
		428322.9	1920479.5	63					
		428417.5	1920469.8	64					
		428451.9	1920460.9	65					
		428484.2	1920446	66					
Total de superficie afectar en m2						23667.01			
Árboles por derribar							197		
Promedio ancho del camino									6.55

Por las correcciones de curva y el polígono de nueva apertura se ocupara un área de 23667.01 m² (2.36 ha), se derribara un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Acrocomia aculeata* 2, *Andira inermis* 1, *Bursera excelsa* 1, *Bursera fagaroides* 1, *Bursera simaruba* 5, *Clethra lanata* 5, *Cochlospermum vitifolium* 3, *Curatella americana* 52, *Enterolobium cyclocarpum* 1, *Gliricidia sepium* 7, *Godmania aesculifolia* 4, *Guazuma ulmifolia* 4, *Homslium senarium* 3, *Inga vera* 4, *Lonchocarpus cruentus*, *Lysiloma acapulcense* 4, *Pinus oocarpa* 20, *Pinus pseudostrobus* 1, *Pterocarpus acapulcensis*, *Quercus laeta* 11, *Quercus magnoliifolia* 62, *Trichospermum mexicanum*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectarían arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma.

Tabla 5. Tipos de vegetación afectar dentro del tramo a modernizar.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DOMINANTE EN EL EJE DEL PROYECTO	SUPERFICIE AFECTAR EN M ²
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino encino	8716.395
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino	14342.1
Agricultura de temporal	608.515
Total	23667.01

Polígonos de afectación:

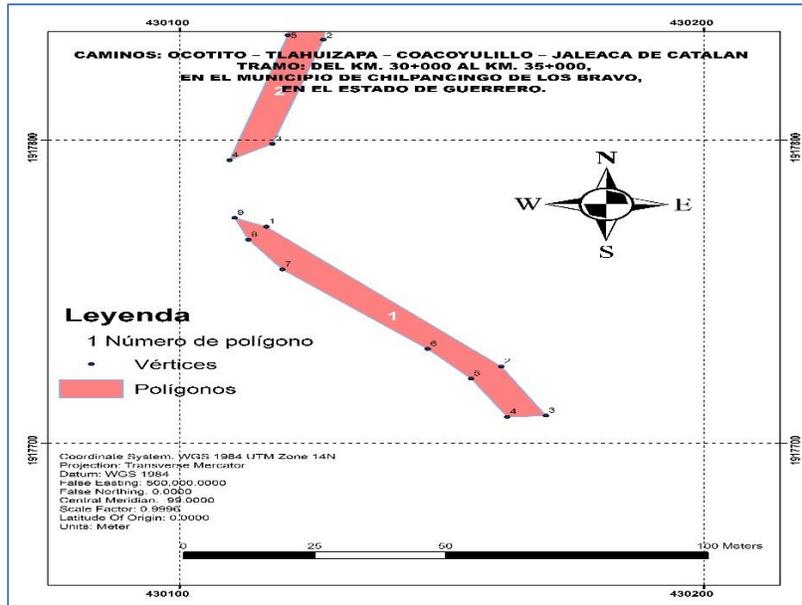


Ilustración 3. Polígono de afectación 1.

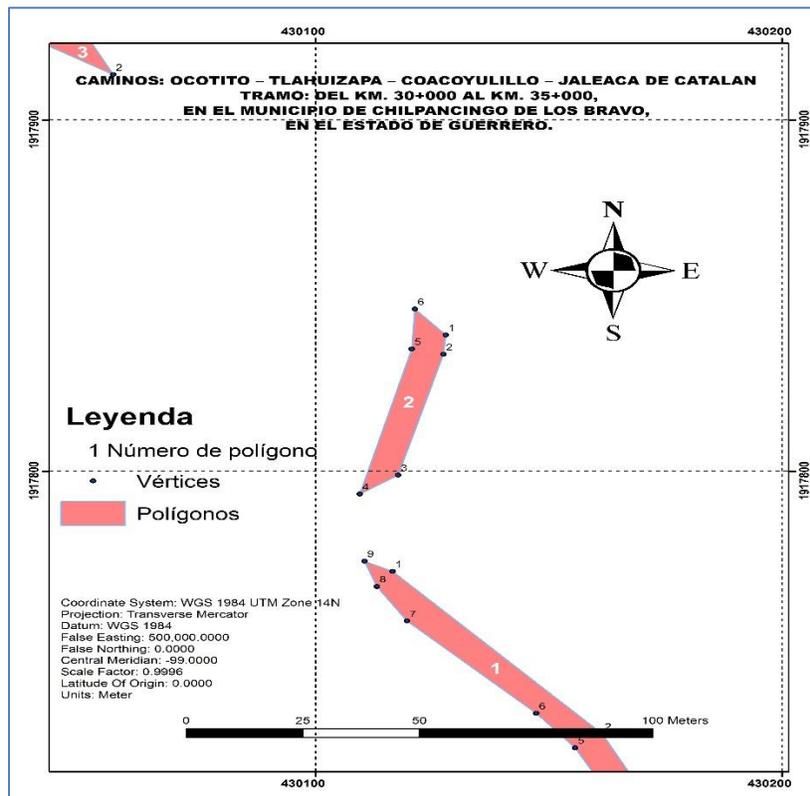


Ilustración 4. Polígono de afectación 2

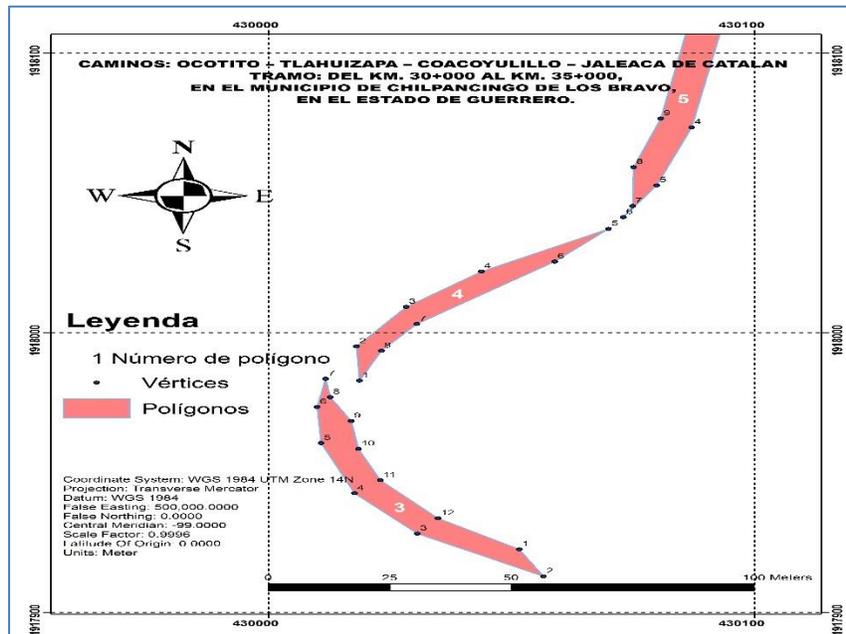


Ilustración 5. Polígono de afectación 3 y 4

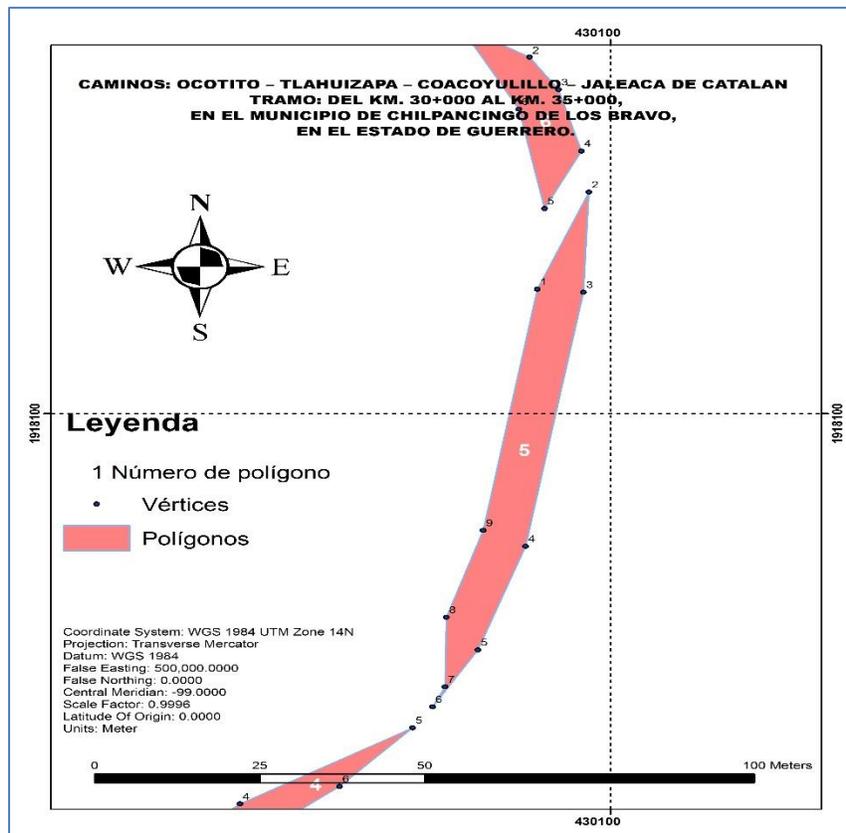


Ilustración 6. Polígono de afectación 5

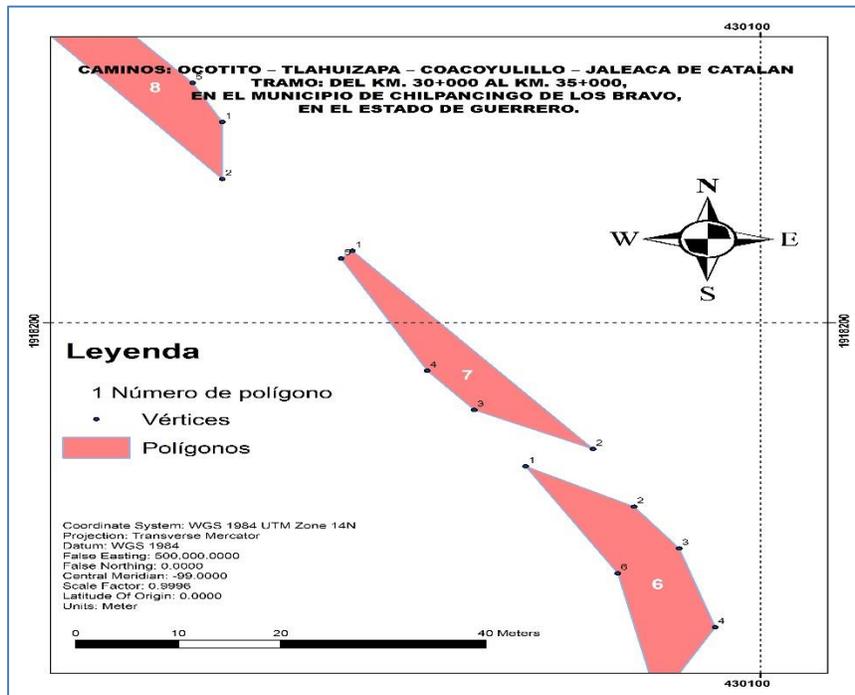


Ilustración 7. Polígono de afectación 6 y 7

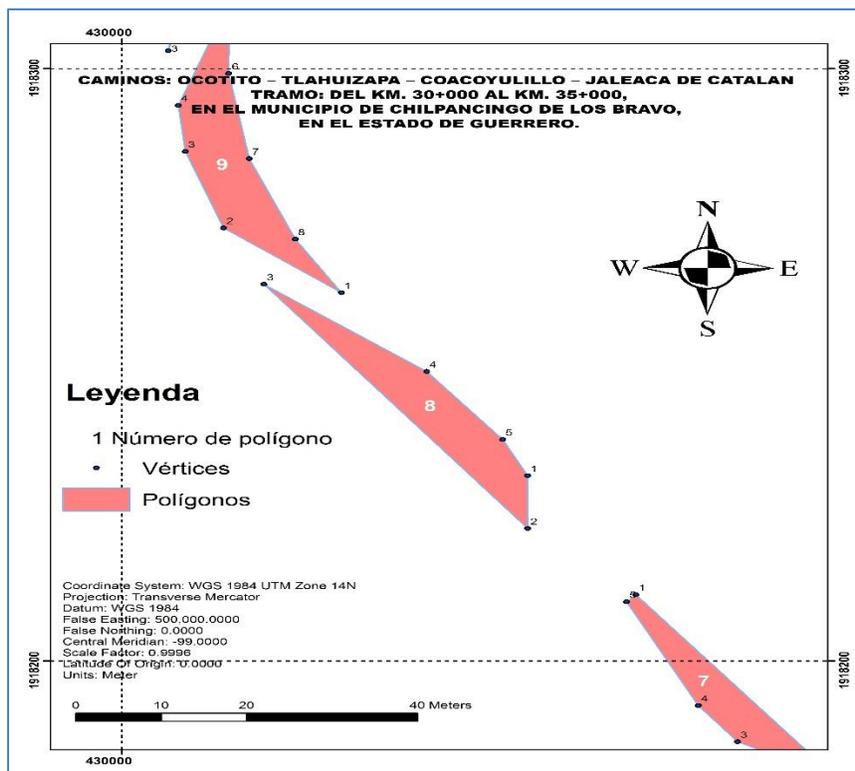


Ilustración 8. Polígono de afectación 8 y 9

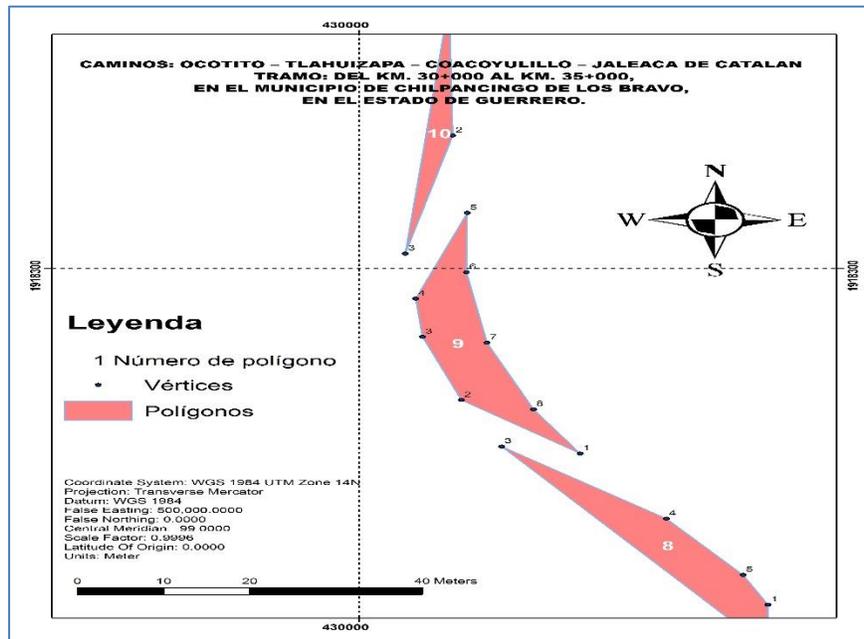


Ilustración 9. Polígono de afectación 9

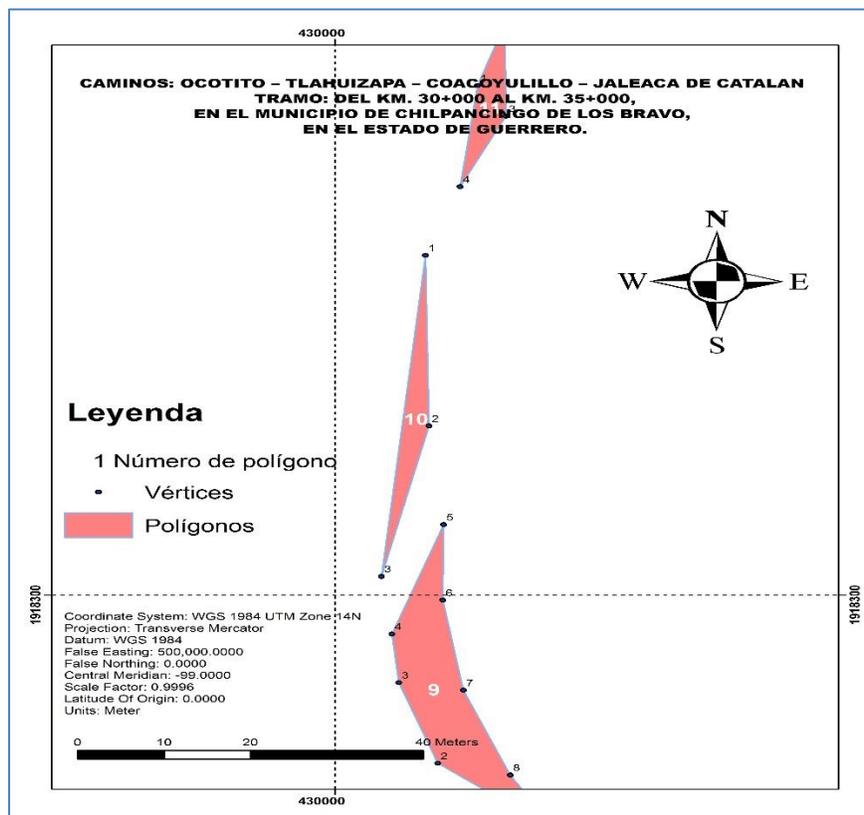


Ilustración 10. Polígono de afectación 10

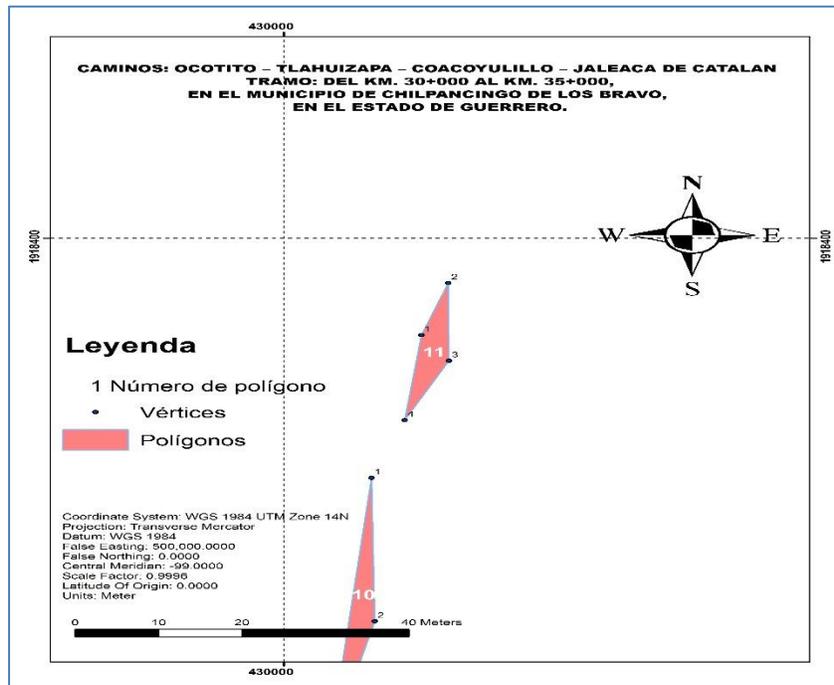


Ilustración 11. Polígono de afectación 11

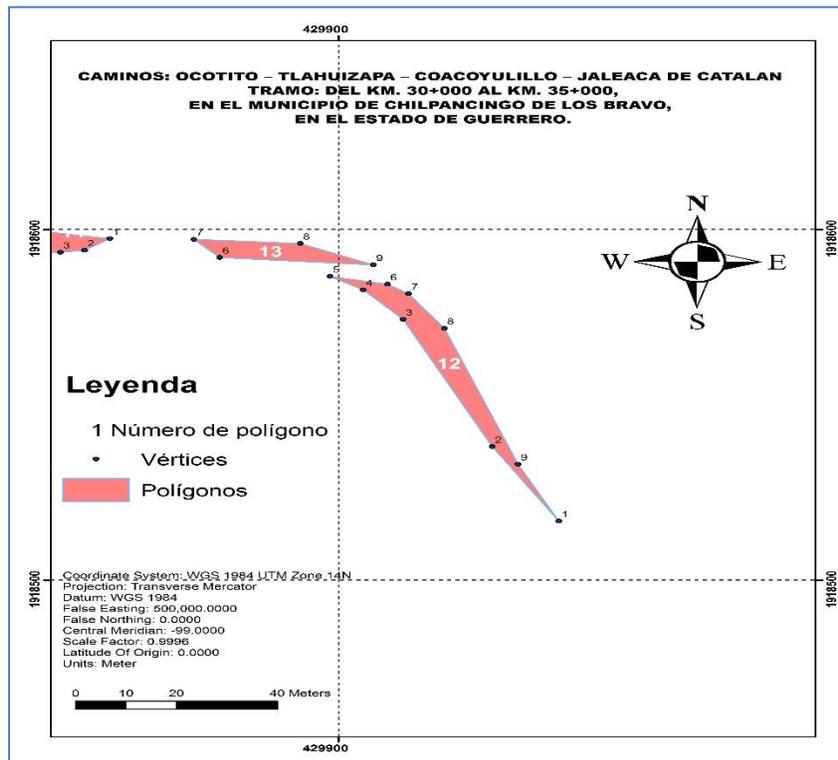


Ilustración 12. Polígono de afectación 12 y 13

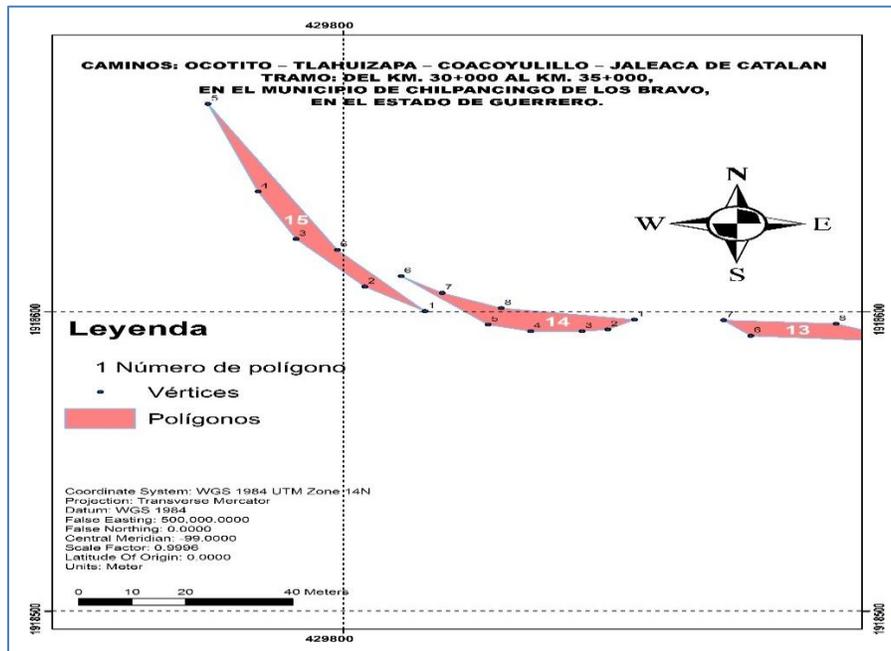


Ilustración 13. Polígono de afectación 14 y 15

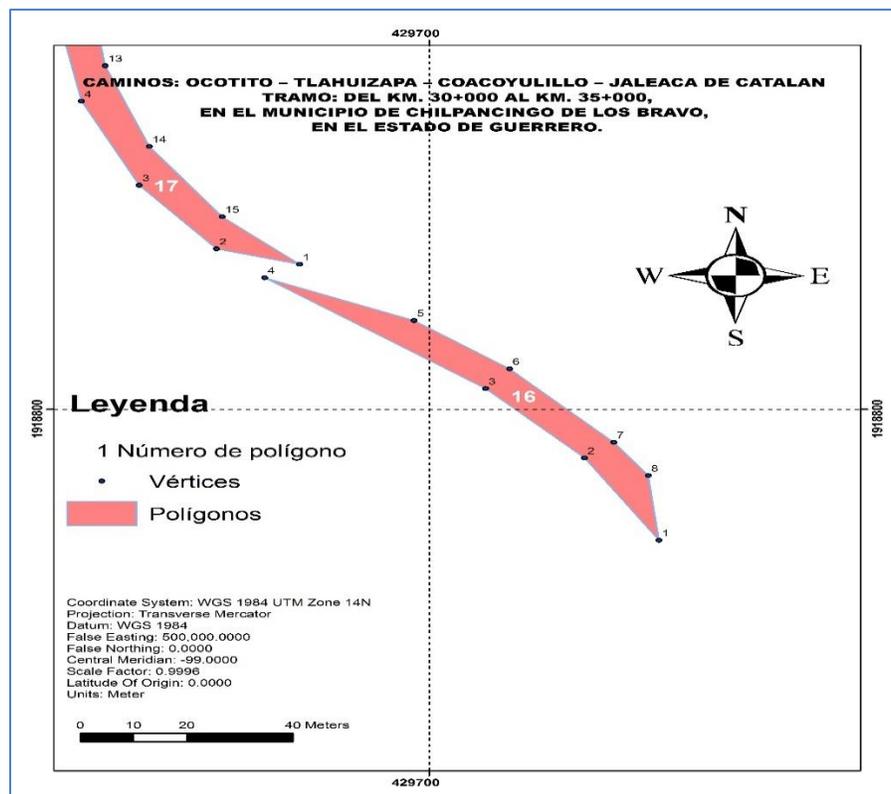


Ilustración 14. Polígono de afectación 16

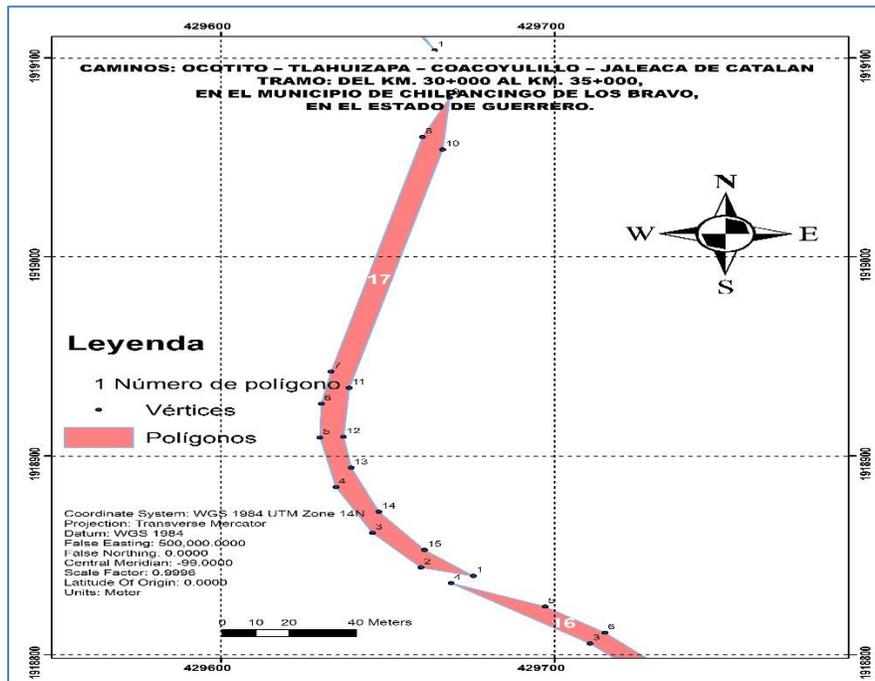


Ilustración 15. Polígono de afectación 17

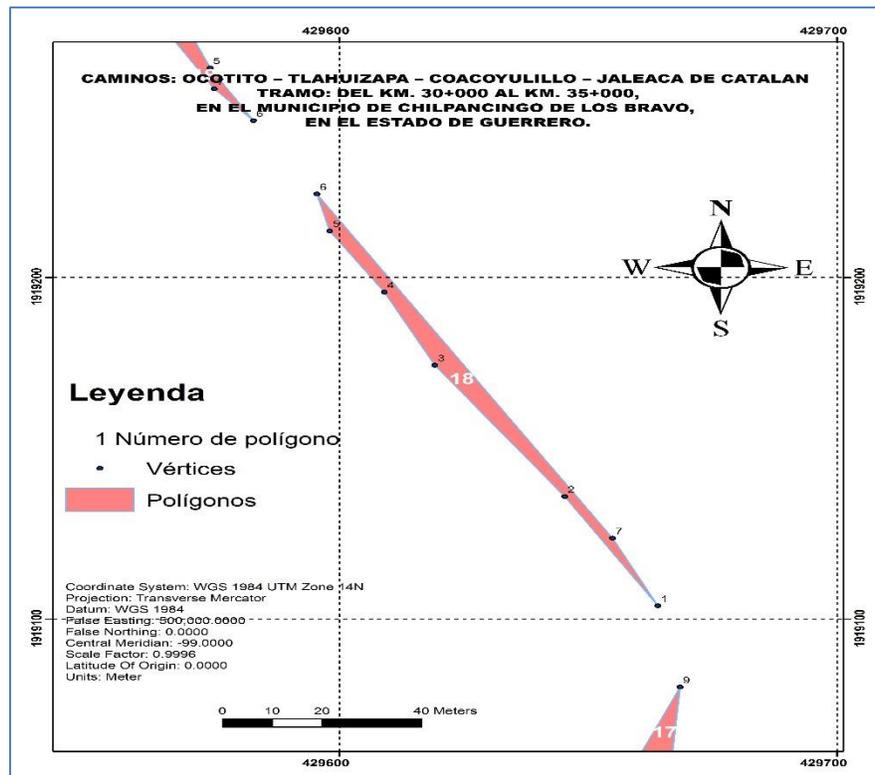


Ilustración 16. Polígono de afectación 18

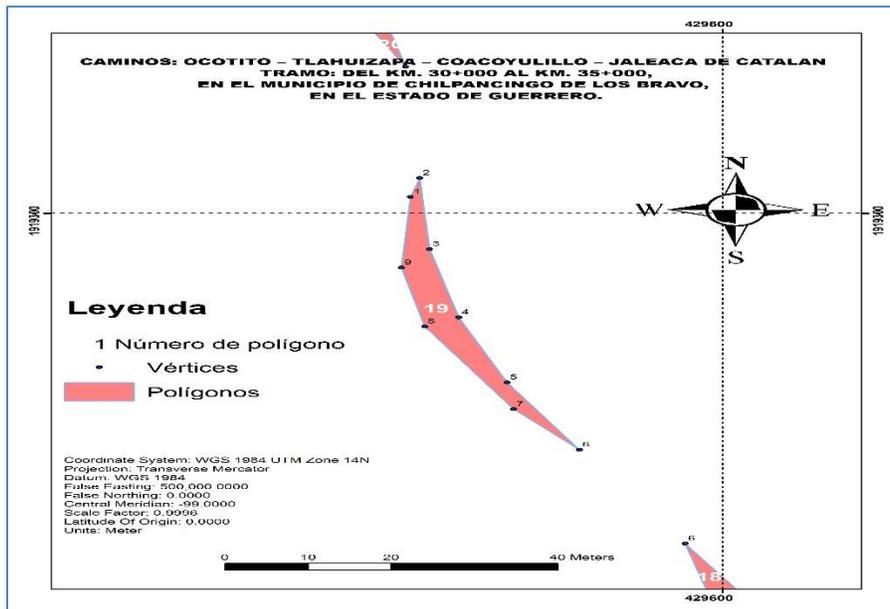


Ilustración 17. Polígono de afectación 19

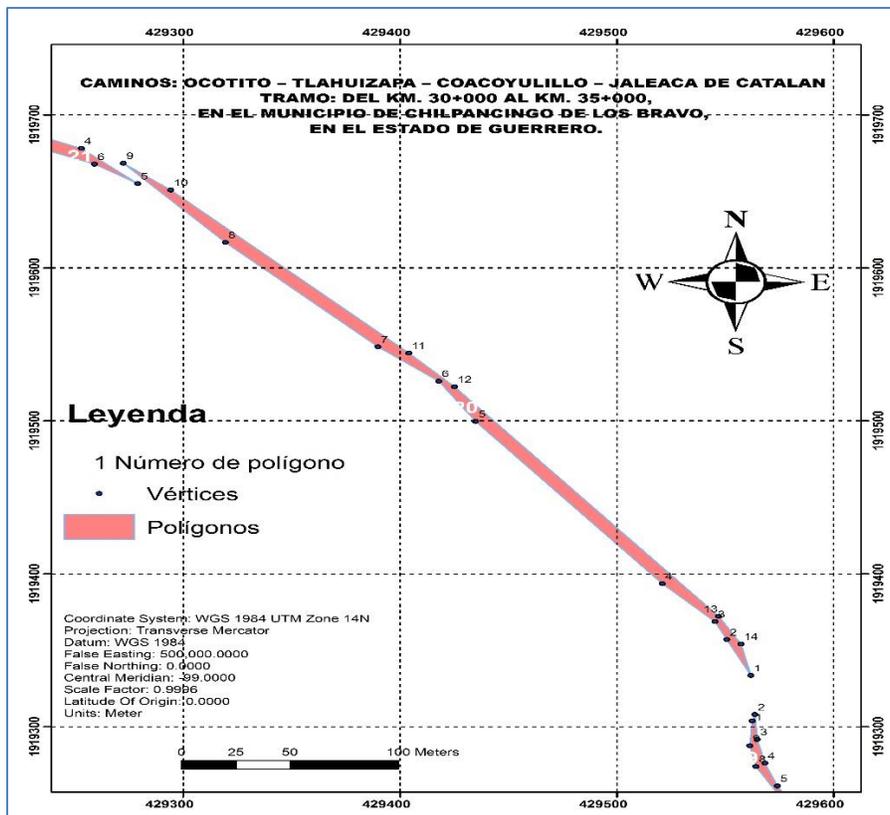


Ilustración 18. Polígono de afectación 20

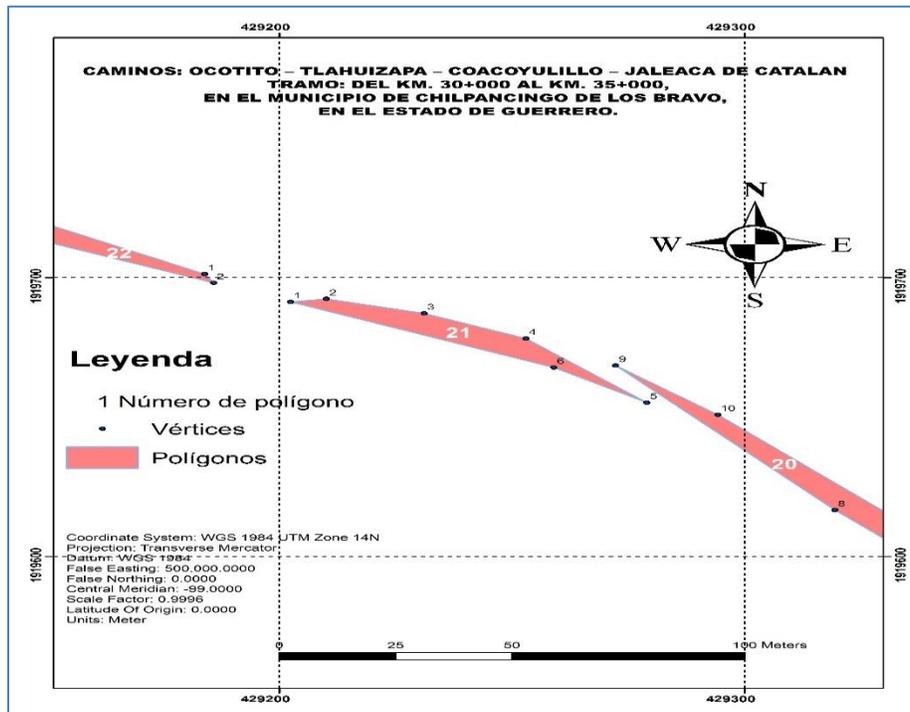


Ilustración 19. Polígono de afectación 21

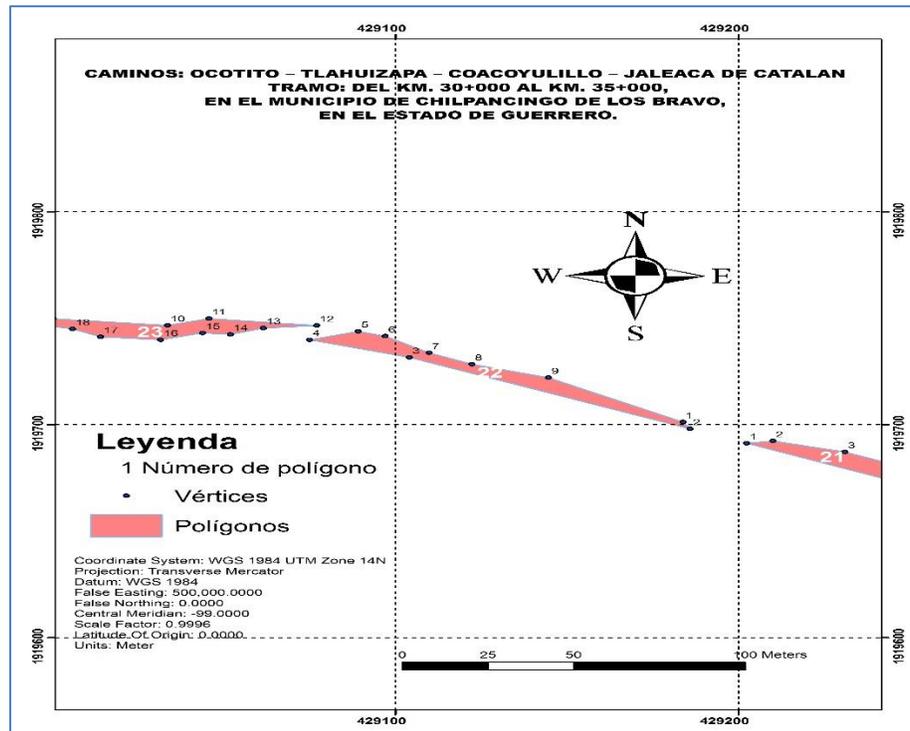


Ilustración 20. Polígono de afectación 22

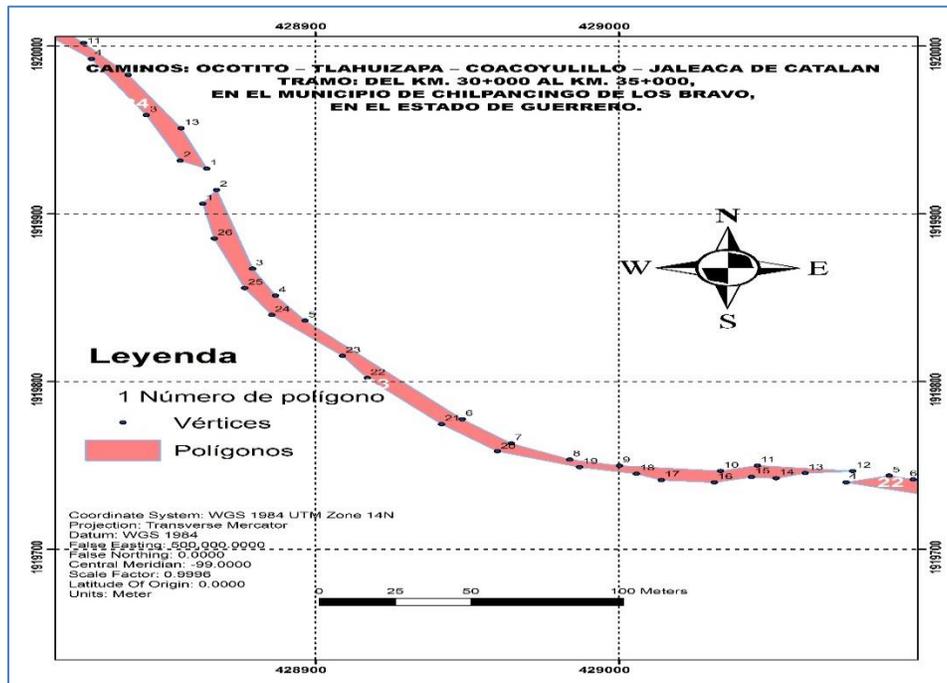


Ilustración 21. Polígono de afectación 23

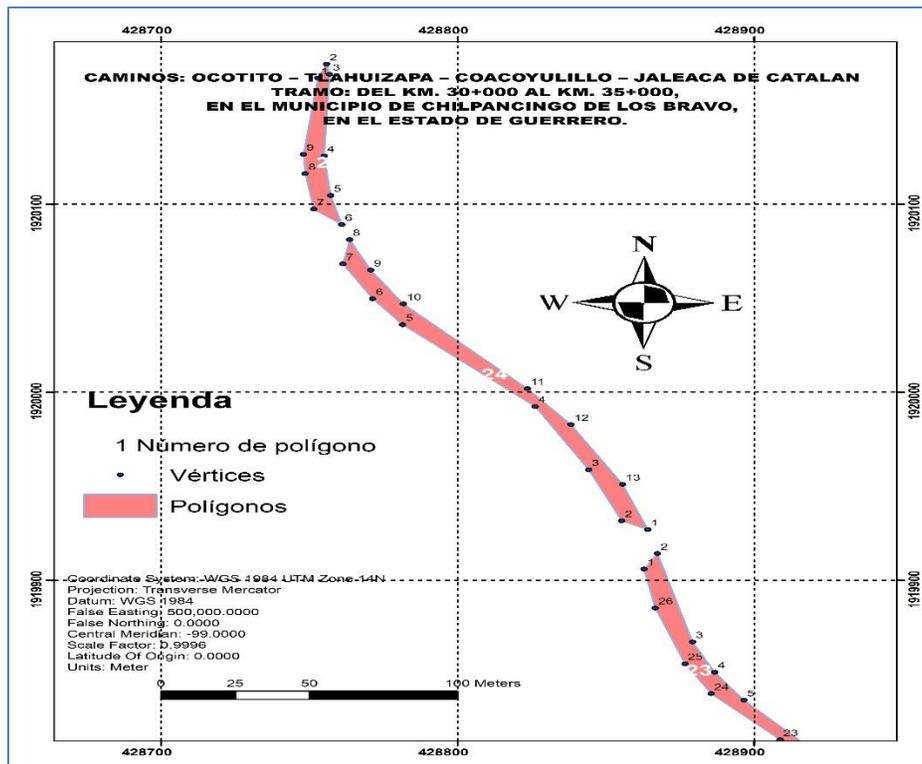


Ilustración 22. Polígono de afectación 24

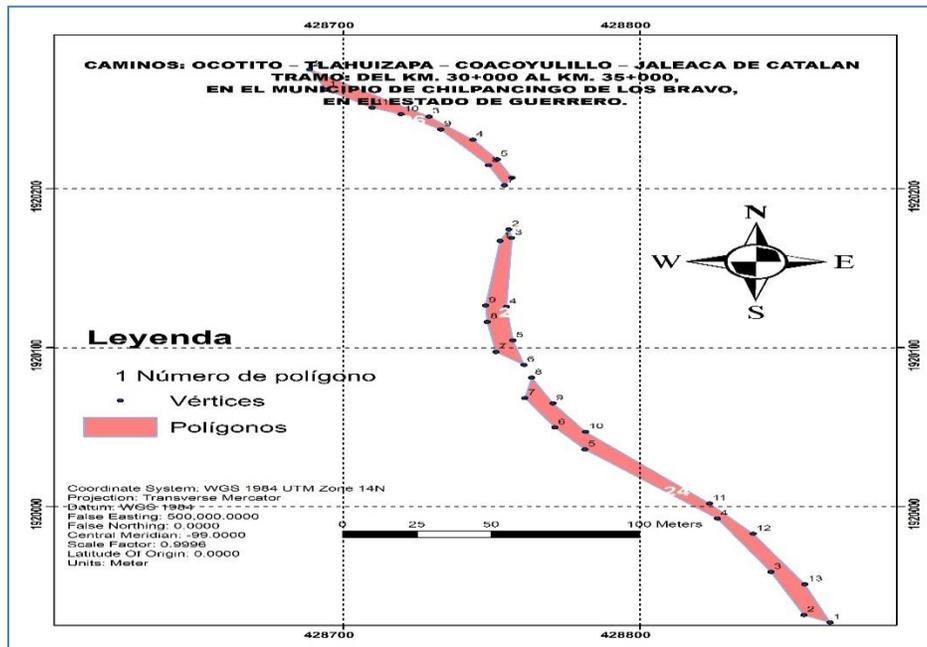


Ilustración 23. Polígono de afectación 25

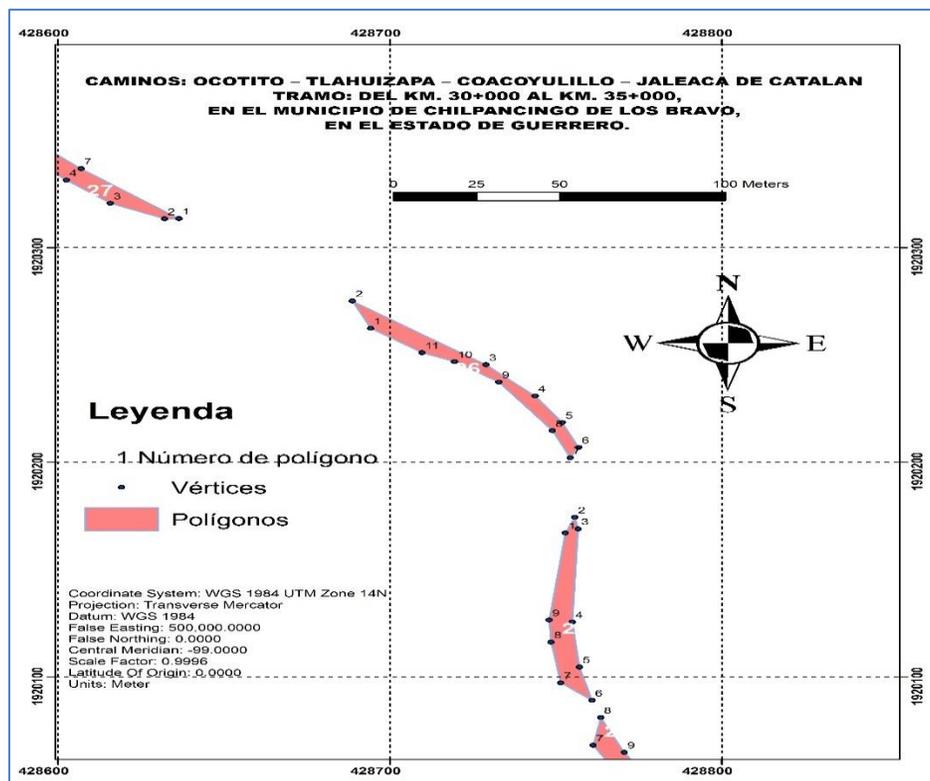


Ilustración 24. Polígono de afectación 26

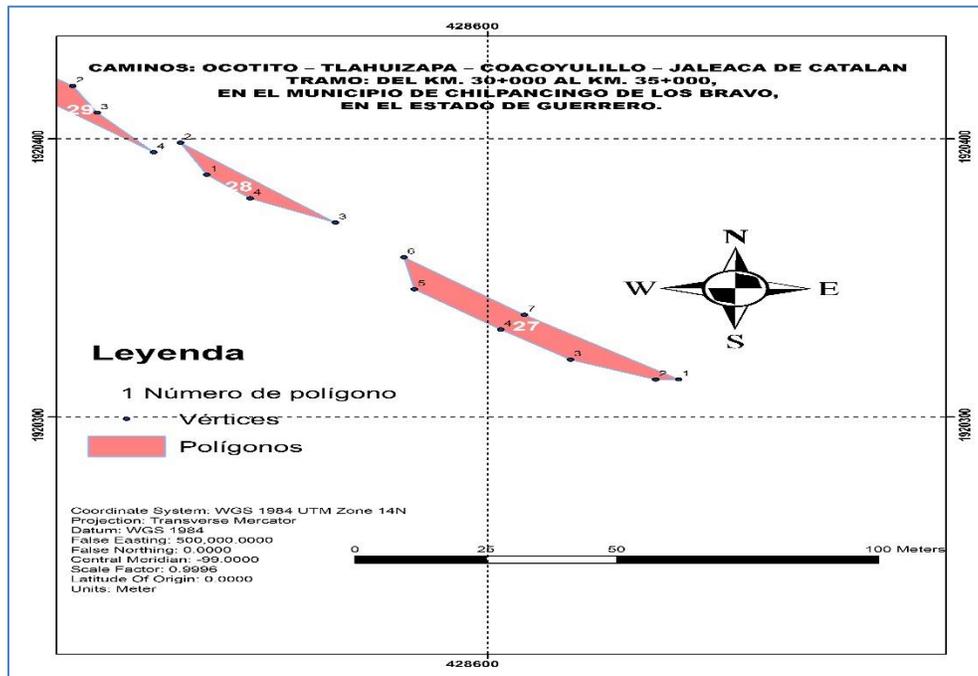


Ilustración 25. Polígono de afectación 27 y 28

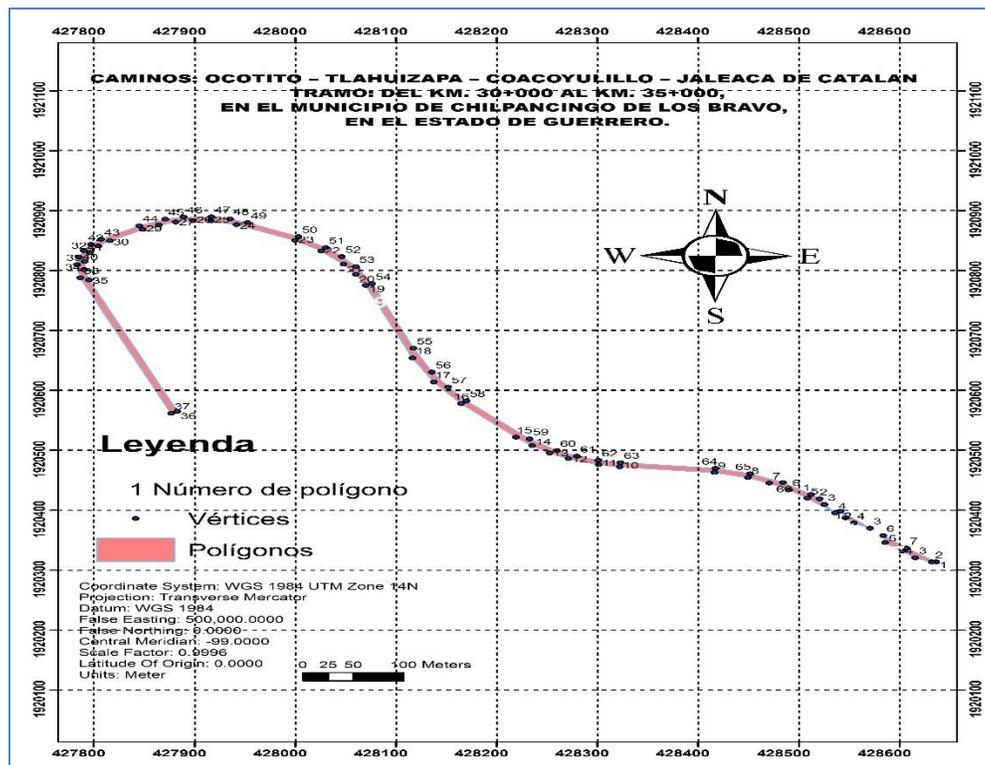


Ilustración 26. Polígono de afectación 29



Ilustración 27. Toma de datos dasométricos dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 28. Muestras realizadas en los polígonos de afectación



Ilustración 29. Marcaje de los arboles a derribar por la modernización del camino



Ilustración 30. Medición del ancho del camino a modernizar



Ilustración 31. Muestras realizadas en los polígonos de afectación



Ilustración 32. Muestras realizadas en los polígonos de afectación



Ilustración 33. Toma de datos y marcaje de los arboles a derribar en los polígonos de afectación



Ilustración 34. Medición del ancho del camino actual



Ilustración 35. Medición del ancho del camino actual



Ilustración 36. Medición del ancho del camino actual



Ilustración 37. Medición del ancho del camino actual



Ilustración 38. Marcaje de las especies que serán derribadas por la modernización del camino



Ilustración 39. Toma de datos dasométricos de las especies presentes en los polígonos de afectación



Ilustración 40. Muestras dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 41. Muestreos dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 42. Muestreos dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 43. Muestras dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 44. Muestras dentro de los polígonos de afectación



Ilustración 45. Muestras dentro de los polígonos de afectación

Tabla 6. Vértices del proyecto

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
Km 30+220 al Km 30+320	1	430116.5	1917771.5	1
		430161.4	1917725.3	2
		430169.9	1917709.1	3
		430162.5	1917708.7	4
		430155.6	1917721.3	5
		430147.3	1917731.1	6
		430119.6	1917757.4	7
		430113.1	1917767.2	8
		430110.5	1917774.4	9
Km 30+320 al km 3+400	2	430127.9	1917838.8	1
		430127.4	1917833.3	2
		430117.7	1917798.9	3
		430109.5	1917793.5	4
		430120.6	1917834.8	5
		430121.3	1917846.2	6
km 3+400 al Km 30+580	3	430051.6	1917922.6	1
		430056.6	1917912.9	2

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		430030.6	1917928.2	3
		430017.7	1917942.6	4
		430010.8	1917960.6	5
		430010	1917973.5	6
		430011.7	1917983.6	7
		430012.7	1917977	8
		430017	1917968.5	9
		430018.5	1917958.5	10
		430023	1917947.3	11
		430034.9	1917933.7	12
Km 30+580 al Km 30+640	4	430018.7	1917982.9	1
		430018.1	1917995.2	2
		430028.3	1918009.3	3
		430043.8	1918022	4
		430070	1918037.2	5
		430058.9	1918025.5	6
		430030.5	1918003.2	7
430023.2	1917993.6	8		
Km 30+640 al Km 30+760	5	430088.9	1918124.9	1
		430096.7	1918144.3	2
		430095.9	1918124.3	3
		430087.1	1918073.5	4
		430079.9	1918052.8	5
		430073	1918041.4	6
		430074.9	1918045.4	7
		430075.1	1918059.3	8
430080.7	1918076.7	9		
Km 30+760 al Km 30+800	6	430077.1	1918177.6	1
		430087.7	1918171.3	2
		430092.1	1918164.8	3
		430095.6	1918152.5	4
		430090	1918141	5
430086.1	1918160.9	6		
Km 30+800 al Km 30+840	7	430060.2	1918211.2	1
		430083.7	1918180.3	2
		430072.1	1918186.4	3
		430067.5	1918192.5	4
430059.1	1918210	5		
Km 30+840 al Km 30+900	8	430047.5	1918231.3	1

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		430047.5	1918222.4	2
		430016.6	1918263.6	3
		430035.7	1918248.9	4
		430044.6	1918237.4	5
Km 30+900 al Km 30+960	9	430025.7	1918262.2	1
		430011.9	1918273.1	2
		430007.4	1918286	3
		430006.6	1918293.8	4
		430012.6	1918311.3	5
		430012.5	1918299.2	6
		430014.9	1918284.8	7
Km 30+960 al Km 31+000	10	430010.5	1918354.4	1
		430010.9	1918327.1	2
		430005.4	1918303	3
Km 31+000 al Km 31+040	11	430016.5	1918381.6	1
		430019.7	1918391.5	2
		430019.8	1918376.7	3
		430014.5	1918365.4	4
Km 31+040 al Km 31+260	12	429943.7	1918516.9	1
		429930.5	1918538.1	2
		429912.8	1918574.4	3
		429904.9	1918582.8	4
		429898.3	1918586.6	5
		429909.7	1918584.4	6
		429913.9	1918581.7	7
		429921	1918571.8	8
Km 31+260 al Km 31+300	13	429876.4	1918592	1
		429871.3	1918597.2	2
		429892.4	1918596	3
		429906.9	1918589.9	4
Km 31+300 al Km 31+360	14	429854.6	1918597.4	1
		429849.6	1918594.1	2
		429844.8	1918593.5	3
		429835.2	1918593.5	4
		429827.2	1918595.7	5
		429810.9	1918611.9	6
		429818.6	1918606.3	7

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		429829.7	1918601.2	8
Km 31+360 al Km 31+440	15	429815.4	1918600.2	1
		429804.1	1918608.4	2
		429791.2	1918624.3	3
		429784.1	1918640.2	4
		429774.7	1918669.4	5
		429798.9	1918620.7	6
		Km 31+440 al Km 31+640	16	429743.2
429729.2	1918786.7			2
429710.6	1918805.7			3
429669	1918836			4
429697.1	1918824.3			5
429715.1	1918811.1			6
429734.7	1918791			7
429741.2	1918781.9			8
Km 31+640 al Km 31+900	17	429675.6	1918839.7	1
		429659.9	1918843.9	2
		429645.4	1918861.3	3
		429634.5	1918884.3	4
		429629.7	1918909.2	5
		429630.1	1918926.2	6
		429633	1918942.4	7
		429660.4	1919060.3	8
		429668.5	1919080.1	9
		429666.4	1919054	10
		429638.4	1918934.2	11
		429636.7	1918909.6	12
		429639	1918894	13
		429647.3	1918871.9	14
		429661	1918852.7	15
Km 31+900 al Km 32+060	18	429664	1919103.9	1
		429645.3	1919135.9	2
		429619.2	1919174.3	3
		429609.1	1919195.7	4
		429598.1	1919213.6	5
		429595.5	1919224.4	6
		429654.9	1919123.7	7
Km 32+060 al Km 32+160	19	429562.5	1919303.8	1
		429563.6	1919308.1	2

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		429564.8	1919291.8	3
		429568.3	1919276.2	4
		429574.1	1919261.3	5
		429582.8	1919245.9	6
		429574.9	1919255.2	7
		429564.2	1919274.1	8
		429561.4	1919287.6	9
Km 32+160 al Km 32+620	20	429561.9	1919333.6	1
		429550.7	1919357	2
		429545.3	1919368.8	3
		429521	1919393.6	4
		429434.8	1919499.7	5
		429417.9	1919526	6
		429389.8	1919548.4	7
		429319.4	1919616.7	8
		429272.3	1919668.5	9
		429294.2	1919650.9	10
		429404.1	1919544.3	11
		429425.1	1919522.3	12
		429547	1919372.3	13
		429557.2	1919354.2	14
Km 32+620 al Km 32+700	21	429202.4	1919691.3	1
		429210.1	1919692.4	2
		429231.1	1919687.2	3
		429253	1919678.2	4
		429279	1919655.2	5
		429259	1919667.8	6
Km 32+700 al Km 32+820	22	429183.9	1919701.3	1
		429185.9	1919698.1	2
		429104	1919731.6	3
		429074.9	1919739.9	4
		429089.1	1919743.9	5
		429097	1919741.6	6
		429109.8	1919733.8	7
		429122.3	1919728.4	8
		429144.6	1919722.1	9
Km 32+820 al Km 33+120	23	428862.9	1919906	1
		428867.4	1919914.3	2
		428879.3	1919867.3	3

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE		
		428886.8	1919851.2	4		
		428896.6	1919836.3	5		
		428948.4	1919777.5	6		
		428964.6	1919763.1	7		
		428983.8	1919753.5	8		
		429000.2	1919749.8	9		
		429033.5	1919746.7	10		
		429045.6	1919749.9	11		
		429077	1919746.6	12		
		429061.4	1919745.4	13		
		429051.8	1919742.4	14		
		429043.7	1919743.1	15		
		429031.5	1919739.9	16		
		429014	1919741.3	17		
		429005.8	1919745	18		
		428987	1919749	19		
		428960	1919758.5	20		
		428941.6	1919774.6	21		
		428917.1	1919802.1	22		
		428908.9	1919815.3	23		
		428885.6	1919839.7	24		
		428876.7	1919855.7	25		
		428866.7	1919885.3	26		
		Km 33+120 al Km 33+320	24	428864.2	1919927	1
				428855.4	1919931.7	2
				428844.3	1919958.8	3
428826.2	1919992.4			4		
428781.5	1920035.9			5		
428771.4	1920049.7			6		
428761.3	1920068.2			7		
428763.6	1920081.1			8		
428770.7	1920064.9			9		
428781.8	1920047			10		
428823.6	1920001.9			11		
428838.3	1919982.8			12		
428855.7	1919951.1			13		
Km 33+320 al Km 33+420	25	428752.9	1920167.1	1		
		428755.8	1920174.4	2		
		428756.8	1920169	3		

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		428755	1920125.6	4
		428757.2	1920104.6	5
		428761	1920089.1	6
		428751.5	1920097.3	7
		428748.6	1920116.2	8
		428748	1920126.5	9
Km 33+420 al Km 33+560	26	428694.2	1920262.4	1
		428688.7	1920275.1	2
		428729	1920245.4	3
		428743.8	1920230.8	4
		428752	1920218.5	5
		428756.9	1920206.9	6
		428754.4	1920202.1	7
		428749	1920214.7	8
		428732.9	1920237.3	9
		428719.5	1920246.8	10
		428709.7	1920251	11
Km 33+560 al Km 33+680	27	428636.5	1920313.5	1
		428632.1	1920313.4	2
		428615.8	1920320.6	3
		428602.5	1920331.4	4
		428586	1920345.9	5
		428584	1920357.4	6
		428607	1920336.7	7
Km 33+680 al Km 33+740	28	428546.3	1920387.1	1
		428541.3	1920398.6	2
		428570.9	1920369.9	3
		428554.6	1920378.6	4
Km 33+740 al Km 35+500	29	428512.3	1920426.1	1
		428520.7	1920419	2
		428525.4	1920409.4	3
		428536.2	1920395.2	4
		428508.6	1920420.1	5
		428490.4	1920433.9	6
		428470.6	1920445.3	7
		428449.6	1920454.3	8
			1920462.8	9
		428322.2	1920472.5	10
428301.4	1920475.9	11		



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA – COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		428271.3	1920485.9	12
		428252.5	1920495.6	13
		428235.1	1920507.7	14
		428219.4	1920521.8	15
		428164.8	1920578	16
		428137.6	1920614.1	17
		428116.3	1920654	18
		428069.9	1920775.1	19
		428060.1	1920793.6	20
		428047.9	1920810.6	21
		428025.8	1920832.8	22
		427999.7	1920850.2	23
		427941.7	1920876.6	24
		427916.1	1920882.6	25
		427898.6	1920883.2	26
		427881.2	1920881	27
		427864.4	1920876.1	28
		427848.5	1920868.6	29
		427816	1920849.7	30
		427804.4	1920840.7	31
		427796.1	1920830	32
		427790.9	1920815	33
		427790.6	1920801.5	34
		427795.1	1920784.3	35
		427882.7	1920564.8	36
		427876.5	1920561.5	37
		427786.5	1920787.9	38
		427783.3	1920810	39
		427785.3	1920822.1	40
		427790	1920833.4	41
		427797.2	1920843.3	42
		427807	1920852	43
		427845	1920874.6	44
		427870.7	1920885.6	45
		427889	1920889.4	46
		427916.9	1920889.6	47
		427935.2	1920886	48
		427952.7	1920879.7	49
		428003.1	1920856.4	50

KM	POLÍGONO	COORDENADA X	COORDENADA Y	VÉRTICE
		428030.2	1920838.2	51
		428046.1	1920823.2	52
		428060	1920806.3	53
		428076.3	1920778	54
		428117.2	1920670.4	55
		428135.9	1920630.4	56
		428151.7	1920605.6	57
		428170	1920582.6	58
		428232.5	1920519	59
		428259.6	1920499.6	60
		428279.7	1920490	61
		428301	1920483.2	62
		428322.9	1920479.5	63
		428417.5	1920469.8	64
		428451.9	1920460.9	65
		428484.2	1920446	66

II.2.1 Programa de trabajo

Una vez realizados los trámites ante SEMARNAT correspondientes se podrá iniciar el proceso de modernización, para la ejecución del proyecto se estima un tiempo de construcción aproximado de 2 años, el proyecto se realizará en dos etapas y cada una de estas será anual, del km. 30+000 al 32+500 y del 32+500 al 35+000. (El cronograma presentado es por cada año que se construyan las etapas correspondientes)

Tabla 7 . Programa de trabajo de los trámites correspondientes de la MIA-R y a la licitación de la obra

DURACIÓN EN MESES DE LOS TRÁMITES CORRESPONDIENTES DE LA MIA-R							
CONCEPTO	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6
RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL	Ingreso de MIA-R a evaluación						
	Dictamen Final de la SEMARNAT						
LICITACIÓN DE LA OBRA	Invitación publica						
	Recepción de documentación						
	Estudio Técnico Justificativo						
	Estudio Técnico Económico						

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

Tabla 8. Calendarización de las actividades programadas.

ACTIVIDAD PROGRAMADA	MENSUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TERRACERIAS												
	■	■										
Despalme		■	■									
Excavaciones en corte			■	■								
Excavaciones de Préstamo de Banco			■	■	■							
Formación y Compactación de terraplenes				■	■	■						
Excavación de canales por unidad de obra terminada												
Sobreacarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante.				■	■							
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE												
Excavaciones para estructuras					■							
Rellenos						■						
Mampostería de tercera clase						■	■					
Mampostería seca							■	■				
Zampeado de mampostería de tercera clase								■	■			
Tubería de Concreto de 1.20 m de diámetro									■	■		
Concreto hidráulico f'c= 15 y 200 Kg./cm2									■	■		



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA – COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

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

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

II.2.2 Representación gráfica regional

El presente estudio se localiza en el municipio de Chilpancingo de Los Bravo, en la región de la Centro del estado de Guerrero. El tramo cuya modernización proyecta un ancho de corona correspondiente inicia en el km. 0+000 coordenadas UTM X, Y (430231, 1917599), y comunica a las localidades de Coacoyulillo, Carrizal del Pinzón, Agua Hernández, Isncuianatoyac principalmente. El tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 35+000, coordenadas UTM X, Y (428484, 1920446). El proyecto de modernización se ubica en la región centro del estado de Guerrero.

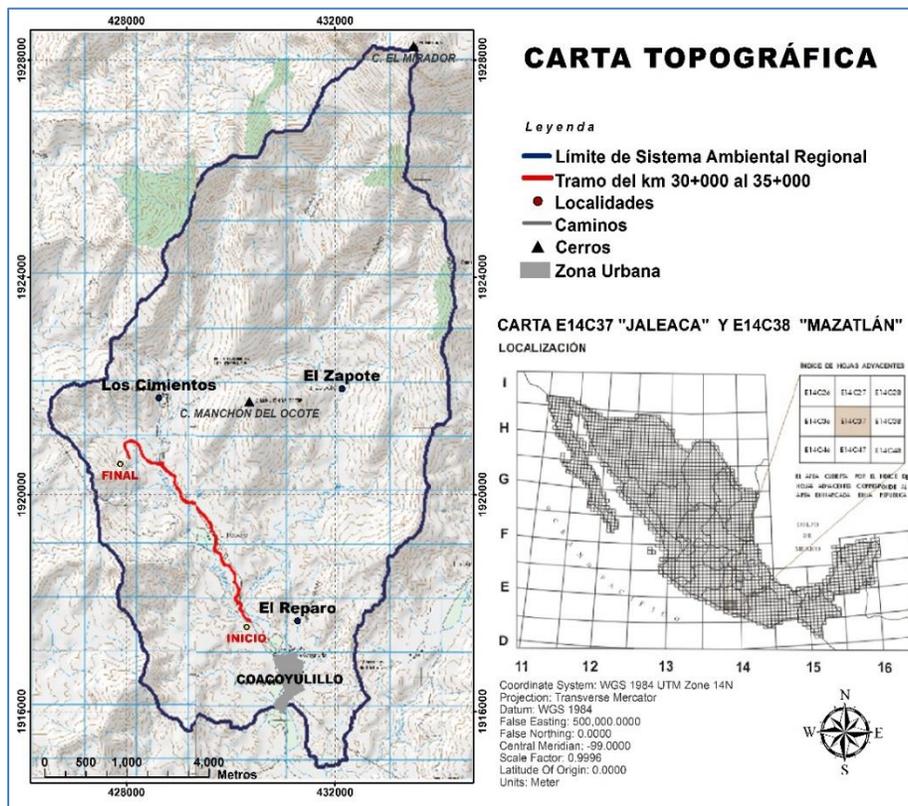


Ilustración 46. Imagen topográfica SAR, la línea roja muestra el proyecto a modernizar.

II.2.3 Representación gráfica local.

El total del tramo a construir se encuentra dentro del municipio de Chilpancingo de los Bravo. En su delimitación se ocuparon las superficies de la microcuenca *Coacoyulillo*, se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente y perenne. El SAR cuenta con un rango altitudinal de entre 440 y 2640 m.s.n.m. siendo el punto más alto el Cerro El Mirador, al norte. Consta de una superficie de 6303.26 ha y sus coordenadas UTM son; mínimas X, Y (426317.75,1914845.14) y máximas X, Y, (434257.59,1928247.74). Dentro del SAR se encuentran varias localidades beneficiadas como son; Coacoyulillo, Los Cimientos, El Zapote y El Reparo con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.



Ilustración 47. Imagen satelital de la delimitación del SAR, La línea roja es el tramo para modernizar.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

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

Etapas de preparación del sitio

Como antecedente tenemos que en las partes de los terrenos del proyecto existen zonas de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de bosque de pino encino, agricultura de temporal, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino encino dentro del área del proyecto no se detectaron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT 2010. No obstante, habrá actividades de preparación del terreno, tales como remoción de vegetación existente, relleno, nivelación y compactación causando impactos temporales que más adelante se abordarán, mismos que los

agrupamos en lo que denominamos terracerías. En los trabajos de remoción de vegetación y relleno se utilizará un cargador frontal (trascabo) para mover el material y traslado en camiones de volteo en el interior de la obra, el material para rellenos será material de la misma obra, así como también material pétreo para relleno y nivelación adquirido de un banco de material autorizado, el cual se trasladará en camiones de volteo hasta la obra y se manejó con medios mecánicos (motoconformadora) para dar acomodo y niveles.

Desmonte.

Se despejará de la vegetación únicamente en el área indicada en el proyecto, por el desmorte, nuevas aperturas y correcciones de curva, El desmorte se ejecutará a mano o con máquina hasta la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por las construcciones rurales que se encuentran.

Despalme.

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

Etapas de construcción del proyecto.

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

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m³
9. Mezcladora de concreto

10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

Obtención y acarreo de material de los bancos: Consiste en la obtención del material, el traslado hacia el terreno y descarga en el sitio de su utilización, como complemento para la nivelación.

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

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

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

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

Terracerías (Desmote, cortes, recompactación y canales)

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

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

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

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

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

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

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

Formación de terraplenes: Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y que

corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

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

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

Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes: Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino donde 3.85 km, serán de nueva apertura y 2.15 km se presentan sobre una terracería existente, será necesario realizar ampliaciones considerables de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, y en los puntos que se haga, se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. Los materiales producto de los cortes o préstamos de bancos utilizados en la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharán o desperdiciaran en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.

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

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

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

Sobrecarreos para terracerías: Los sobrecarreos que corresponden al movimiento a tierras para la construcción de las terracerías se realizarán de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del “ PERFIL ESTIMATIVO” del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocará en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobrecarreo que se ejecutará en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra.

Se hace notar que los bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la supervisión deberá determinar a la empresa ejecutora el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoque impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material de

despalme en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir esta con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pastos y arbustos de la región.

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

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

construcción de las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación. (Ver diseño de obras en Planta General, anexos).

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

No	Cadenamiento	Tipo de obra	Diámetro	Esviaje	tipo de Ecurrimiento
1	30+292.00	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	Radial en curva derecha	Temporal
2	34+480	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	Derecho	Temporal
3	30+648.00	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	Derecho	Temporal
4	30+748.00	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	Derecho	Temporal
5	30+800	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	En tangente	Perenne
6	30+860	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	En tangente derecho	Perenne
7	30+950	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	Derecho	Temporal
8	31+129	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	En tangente derecho	Temporal
9	31+644	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	En tangente derecho	Temporal
10	31+850	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	en tangente	Temporal
11	31+933	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	radial en curva	Temporal
12	32+058	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	en tangente izquierdo	Temporal
13	32+270	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	en tangente	Temporal

No	Cadenamiento	Tipo de obra	Diámetro	Esviaje	tipo de Escurrimiento
14	32+408	alcantarilla de tubo de concreto	1.20 m	radial en curva	Temporal
15	32+610	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	izquierda	Temporal
16	32+805	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	Derecho	Temporal
17	32+942	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	Derecho	Temporal
18	33+019	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	izquierda	Temporal
19	33+120	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	izquierda	Temporal
20	33+321	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	izquierda	Temporal
21	33+553	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	izquierda	Temporal
22	33+670	alcantarilla de tubo de concreto	1.50 m	derecho	Temporal
23	33+818	Losa	6.0 x 4.0 m	izquierda	perene
24	33+899	Losa	5.0 x 3.0 m	izquierda	perene
25	34+119	Losa	2.0 x 1.50 m	izquierda	Temporal

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

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

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

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

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

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

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

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

Pavimento (Base hidráulica, carpeta asfáltica)

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

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

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

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

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

Utilizado en riego de liga para carpeta y sello: Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicara con petrolizadora el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónicas de rompimiento rápido, razón de 0.8 lts/m² aproximadamente lo que indique la supervisión que se utilizara tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

Riego de arena sobre la impregnación: Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir el tránsito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnando con un material arenoso considerando aproximadamente de 6 a 8 lts por m², abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

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

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

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

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

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

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

Mantenimiento al equipo y/o maquinaria: El taller de maquinaria se ubicará en el sitio rentado, en caso de requerir la reparación en sitio se tomarán las medidas de seguridad para evitar contaminar el suelo, mediante colocación de lona o cartón para absorber aceites en caso de derrame., el área donde se reparará la maquinaria que labora durante la obra se localizará en la propiedad rentada. Esta se encontrará en un lugar plano en la comunidad de Coacoyulillo. Para proteger el suelo donde se ubique el taller de posibles sustancias nocivas (aceite, diesel), se deberá ubicar una capa de concreto de aproximadamente 5 cm de espesor, se deberá recolectar todo el aceite usado para que posteriormente se traslade con el debido cuidado fuera de la obra y se le destine a la empresa encargada de su manejo o en su caso la empresa encargada de las medidas de mitigación lo recolecte y traslade. La superficie en la que se puede ubicar el taller puede variar de los 100 a los 500 m² o

más. La capa de concreto deberá ser ubicada en el área donde se encuentre el taller, este taller deberá ser removido al finalizar la obra. Al igual que la capa de concreto.

No contamos con la dirección exacta de la propiedad que se usará como campamento dentro de la comunidad, ni las características de la misma, pero en el momento de iniciar la obra daremos a conocer mediante informe u oficio, el inicio de los trabajos, así como el sitio elegido.

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

Uso de Mano de Obra de la Comunidad: Durante las diversas fases del Proyecto, se contratará gente de las comunidades inmersas en el mismo, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo con el tipo de trabajo requerido. Así mismo se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar interferencias, abusos, falta de respeto hacia los miembros de la comunidad y sus prácticas y/o creencias culturales o sus modos de conducta, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo bueno.

Descripción de obras asociadas y servicios requeridos.

Bancos de material

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes, escolleras y otras obras de protección; ampliaciones de coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes y obras de protección existentes; capas subyacentes y subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concreto hidráulico.

No se han propuesto bancos de material dentro de este proyecto, por lo cual la empresa que sea contratada para la ejecución del proyecto deberá avisar a la

secretaria y el trámite para la explotación de los bancos le corresponderá a la misma, esta deberá solicitar las autorizaciones correspondientes a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA)

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras, sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de construcción y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el tránsito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional de la carretera y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño. Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden.

Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal de la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada tres años en toda su longitud, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias.- además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto. El agua que se utilizará en la obra será obtenida del cuerpo de agua más cercano, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizará una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de

material y que el material obtenga el punto deseado de compactación. El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Coacoyulillo misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje, Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

Mano de obra. (Técnicos de mantenimiento)

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

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

La selección del período de diseño en el proyecto es de suma importancia en virtud de que dicho período representa el número de años que el pavimento prestará servicio antes de requerir la primera sobre carpeta o reforzamiento y en consecuencia, también regula las estrategias de la conservación durante ese período, por lo anterior se propone con carácter intermedio para el concepto económico y estructural. El camino tendrá mantenimiento por lo cual el periodo de vida útil se prolongará, por tal motivo no se prevé abandono del sitio.

Desmantelamiento de infraestructura temporal para la realización de la obra

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

Elaboración de expediente de cierre: El ejecutor, en base a la información adquirida sobre el entorno ambiental y de las actividades del proyecto, elaborará el Plan de Cierre para las facilidades del proyecto, teniendo en cuenta los siguientes

aspectos: Desmantelamiento del lugar, Limpieza del lugar, Disposición de residuos, Perfilado, Cobertura, Revegetación.

Inspección del lugar: Esta visita se hará para determinar las labores que son necesarias, así como identificar el volumen de residuos que tendrán que ser retirados de la instalación.

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

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

Perfilado: El terreno que haya sufrido modificaciones en su relieve original para la construcción de instalaciones necesarias en el proyecto debe ser reconfirmado para lograr una superficie topográfica acorde con el entorno ambiental circundante. En esta actividad se buscará la estabilidad física de los taludes que puedan quedar expuestos.

II.2.7 Residuos.

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

Tabla 10. Combustible utilizado en el proyecto

Producto	Característica CRETIB
Gasolina	Inflamable
Diesel	Inflamable
Lubricantes	Inflamable

Explosivos

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

Energía y combustibles

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

Los combustibles como gasolina y diesel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros, podrán ser suministrados por las estaciones de servicio que se encuentran en Chilapa de Álvarez o Tlapa de Comonfort que son las más cercanas. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m³ y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

Maquinaria y equipo

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m³
9. Mezcladora de concreto

10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

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

Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

Residuos Vegetales

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

Residuos sólidos

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

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

Residuos Peligrosos

Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos considerados como peligrosos, debido a las cantidades a utilizar y generar no se consideran peligrosos. Sin embargo, se deben tomar las medidas y deberán manejarse de manera adecuada para evitar un impacto sobre las características fisicoquímicas del suelo y los mantos acuíferos. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos y evidentemente los prestadores de los servicios del mantenimiento serán los responsables del manejo de estos. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diesel, gasolina, grasas o aceites serán en

proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo estas actividades.

No peligrosos

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

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

Fuente	Residuo peligrosos y no peligrosos
Aceites y grasas	Los aceites, grasas que sean utilizadas en el mantenimiento de los vehículos se realizarán en zonas apropiadas para realizar estas actividades.
Fuente	Residuos peligrosos y no peligrosos
Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria, así como de alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables, pero se mantendrán los vehículos en óptimo Estado para reducir las al mínimo.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal.

Fuente	Residuo peligrosos y no peligrosos
Residuos sólidos no peligrosos	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o latas.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria y los camiones de transporte. Se mantendrán los vehículos en óptimo Estado para reducirlos al mínimo.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera Intensidad de decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto

Dentro de las actividades de construcción del camino, las que originan alguna contaminación por ruido, es el compactador vibratorio; sin embargo la intensidad no rebasa los niveles permitidos de ruido, ya que su duración no es por tiempos prolongados.

Fuentes emisoras de ruido

Las fuentes generadoras de ruido son las maquinas como son la motoconformadora, compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas.

En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos biodegradables serán reincorporados al suelo como materia orgánica y aquellos residuos no biodegradables serán depositados en contenedores para su posterior manejo, traslado y disposición en el basurero más próximo, ubicado en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo. Cabe mencionar que en el proyecto no es necesaria la utilización de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, ya que no es trascendente la generación que se realiza en las actividades de modernización del camino, los pocos residuos resultantes se depositaran en tiraderos de basura del Municipio.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Como ya se había mencionado las únicas fuentes generadoras de vibraciones, son los compactadores vibratorios que se utilizan para compactar el terreno, sin embargo, no se considera como contaminación en virtud de que no son por tiempo prolongados

Medidas de seguridad.

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

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

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

Afectaciones a la atmósfera

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

Afectaciones al sistema hidrológico

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

Las afecciones que se pueden producir sobre las aguas serán:

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

Afectaciones al suelo

La construcción de una nueva carretera puede provocar la desaparición de la capa de suelo fértil por ocupación del terreno con la nueva vía. Es en esta capa superficial donde se encuentra el sustrato que necesitan las plantas para su desarrollo, debido a que es en el suelo donde se encuentran los nutrientes minerales y los organismos vivos que mineralizan la materia orgánica. Pero el suelo fértil constituye además un reservorio de semillas de especies autóctonas que, al estar perfectamente adaptadas a las condiciones del clima y del suelo, permitirán una más rápida y eficaz acción de revegetación de aquellas zonas que hayan sido afectadas por las obras. Por todo ello es necesario conservar esta capa de tierra vegetal retirándola y

almacenándola correctamente, para que una vez realizadas las obras se vuelva a extender en las zonas donde se pretende recuperar la vegetación existente. Generalmente, antes de proceder a las labores de revegetación en las zonas de afección de las obras, se debe tratar de devolver al relieve las formas naturales que poseía. Para ello se procederá a perfilar las aristas y elementos artificiales dándoles formas más redondeadas y suavizadas que se integren fácilmente en el paisaje.

Afectaciones a la vegetación natural

Cualquier obra o intervención que se produzca en una carretera, o bien sea un ensanche de calzada, una mejora del trazado o la construcción de una vía de nueva planta ocasionará la destrucción de parte de la vegetación natural cercana. Siempre que sea posible se deberá tratar de regenerar la vegetación original de la zona afectada por las obras por medio de siembras y plantaciones. A veces la vegetación existente o próxima a las obras no es la que correspondería a la vegetación climática (que es la vegetación que se debería encontrar en la zona si ésta no hubiera sido alterada por la acción humana), aunque sí se pueden encontrar las distintas series de sucesión de esa vegetación natural. Por eso es importante elegir especies para las plantaciones que se encuentren en la zona de un modo natural. Se permitirá, de esta manera, asegurar el éxito de la plantación al estar estas especies perfectamente adaptadas a las condiciones del suelo, de temperaturas y de precipitaciones del área a restaurar. Cuando desaparece la cubierta vegetal por causa de los desbroces o del movimiento de tierras, la capa de suelo fértil se queda sin el efecto protector que le proporcionaban las raíces y las hojas de las plantas. De hecho, las gotas de lluvia pueden impactar ahora directamente sobre el suelo desnudo que carece de esa cubierta vegetal, después el agua de escorrentía podrá arrastrar la capa fértil, y al final se formarán surcos y barrancos donde es muy difícil que se puedan establecer las especies vegetales originales. El sustrato que queda después de que se produzcan fenómenos erosivos importantes será muy pobre y muchas veces demasiado duro para que las semillas puedan enraizar. Este efecto se produce especialmente en zonas de elevada pendiente como en los desmontes y taludes, donde el agua y el aire arrastran sin dificultad el suelo desnudo. Por todo

ello se necesita restaurar la cubierta vegetal con plantas nativas cuanto antes, estas superficies desprovistas de vegetación.

Afectaciones a la fauna

La destrucción del hábitat se producirá con mayor facilidad en el caso de nuevos trazados, pero al mismo tiempo es mucho más fácil de evitar si se dispone de la información adecuada. La afección a zonas de nidificación constituye un problema muy grave, especialmente para especies que no disponen de muchos lugares para hacerlo. Las carreteras pueden formar una barrera infranqueable a la fauna terrestre del lugar, bien por el tránsito continuo de vehículos, que origina el atropello de la mayor parte de los individuos que pretenden cruzar, como le sucede especialmente a las poblaciones de muchos anfibios y mamíferos, bien por la construcción, provocando la aparición de un efecto de barrera a los flujos normales de la fauna terrestre a un lado y a otro de la infraestructura. La realización de algunas obras de drenaje o pasos inferiores para que puedan ser utilizadas por los vertebrados en sus desplazamientos, o incluso la construcción de pasos específicos para la fauna cuando sean necesarios, van a permitir el traslado de los animales a un lado y a otro de manera que exista una continuidad de estas poblaciones.

Afectaciones al medio ambiente socioeconómico

Con la construcción de nuevas vías de comunicación con el acondicionamiento y mejora de las carreteras ya existentes, se ha mejorado la accesibilidad hacia zonas más alejadas.

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

En este apartado se revisa la congruencia del proyecto con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 13 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental. Por lo anterior, se revisaron los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales y estatal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Este capítulo tiene como finalidad analizar la reciprocidad entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, así como identificar los componentes y elementos ambientales más relevantes para asegurar la sustentabilidad del área que se encuentren relacionados con el proyecto.

III.1. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación de desarrollo en la región.

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018 establece una estrategia para avanzar en la transformación de México, estructurado en cinco ejes rectores:

- Estado de Derecho y seguridad.
- Economía competitiva y generadora de empleos.
- Igualdad de oportunidades.
- Sustentabilidad ambiental. Refiriéndose esto a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.
- Democracia efectiva y política exterior responsable.

Este Plan asume como premisa básica la búsqueda del desarrollo humano sustentable, que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

Siendo las estrategias planteadas en materia ambiental:

- Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable y la recuperación de los suelos nacionales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial a partir de su vocación.
- Promover el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos sólidos con la participación del sector privado y la sociedad.
- Impulsar la participación del sector privado en proyectos de reciclaje, separación de basura, reutilización y confinamiento de desechos.
- Adecuado manejo de los residuos peligrosos.

En el eje 4 del Plan Nacional de Desarrollo que se refiere a la sustentabilidad ambiental nos menciona la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

III.1.2. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) para el Estado de Guerrero.

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

El modelo del programa de ordenamiento ecológico general del territorio presenta los siguientes objetivos:

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad 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 (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas,

en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte. (Segunda Sección) DIARIO OFICIAL viernes 7 de septiembre de 2012 Las **áreas de atención prioritaria** de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las **áreas de aptitud sectorial** se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán **promotores del desarrollo sustentable** en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. *Los Rectores*, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades. Viernes 7 de septiembre de 2012 DIARIO OFICIAL (Segunda Sección). Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó

una síntesis que dio como resultado las **80 regiones ecológicas**, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El proyecto se inscribe en la región ecológica 18.17, en la unidad ambiental biofísica número 98 que es la cordillera costera del este de Guerrero, se presenta en conflicto sectorial nulo por lo que la pavimentación en este tramo no se contrapone a las políticas de ordenamiento territorial por el contrario se ajusta de manera positiva.

98. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal

y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Tabla 1. Estrategias de UAB. 98

Estrategias. UAB 98	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.
Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Estrategias. UAB 98	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
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.
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.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

Estrategias. UAB 98	
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Estrategias. UAB 98	
	<p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

III.1.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021

En este Plan Estatal de Desarrollo se plantea la recuperación del dinamismo de la actividad productiva con sello de sustentabilidad. Todos los proyectos productivos que se lleven a cabo deberán conciliar los aspectos económicos, sociales y

ambientales en una visión de largo plazo, de manera que la actividad productiva sea sostenible tanto en la explotación, como en la preservación del medio ambiente.

Del capítulo 4 del Plan Estatal de Desarrollo, “Ejes Estratégicos de Desarrollo”, se desglosan cinco temas. El tema 3 de este capítulo “Desarrollo económico sustentable” en lo que a Desarrollo urbano y regional y Minería se refiere tiene como objetivos y estrategias lo siguiente.

Desarrollo Urbano y Regional.

Objetivo: Impulsar el ordenamiento territorial del Estado y de sus municipios, planificando integralmente el desarrollo regional y urbano, derivando de ello las acciones de carácter estratégico para generar la infraestructura y equipamiento que impulsen el desarrollo de la entidad.

Estrategia: Promover la formulación y actualización de los instrumentos de planeación urbana y regional, para generar una infraestructura y equipamiento que impulse las capacidades y vocaciones de las regiones.

Objetivo 2. Contar con un marco legal y normativo adecuado para la intervención territorial que permita la integración regional y urbano-rural.

Estrategia: Actualizar y adecuar la legislación en materia de planeación urbana y regional, que garantice el ordenamiento ecológico y territorial, con claras especificaciones de las competencias entre los órdenes de gobierno.

Objetivo 3. Establecer espacios ciudadanos plurales para informar la toma de decisiones sobre la definición, jerarquización, seguimiento y evaluación de las acciones en materia de desarrollo urbano.

Estrategias

1. Crear observatorios urbanos y regionales con la participación de representantes de colegios de profesionistas, organizaciones de la sociedad civil, académicos e investigadores.

2. Instalar la Comisión Consultiva de Desarrollo Urbano como organismo de asesoría que apoye la toma de decisiones en la planeación y administración urbana.

Objetivo 4. Ordenar el crecimiento de nuestras localidades y ciudades.

Estrategia: Conformar, consolidar y administrar un banco de Reserva Territorial con el propósito de ordenar adecuadamente el desarrollo urbano.

Objetivo 5. Mejorar la imagen urbana y habitabilidad de los principales centros de población para la promoción de actividades de apoyo turístico.

Estrategia: Implementar programas de mejoramiento de la imagen urbana y habitabilidad que cambien la fisonomía de las zonas deterioradas dentro de una ciudad.

Objetivo 6. Contar con sistemas de movilidad urbana eficiente y competitiva para resolver las necesidades de traslado de personas, bienes y mercancías en los principales centros de población del estado.

Estrategias: Impulsar la creación de sistemas de transporte público modernos, seguros y eficientes, para optimizar la movilidad urbana de personas y bienes en los centros urbanos con mayores flujos de tránsito en su red vial.

Objetivo 7. Ampliar y mejorar la infraestructura de vías de comunicación.

Estrategia: Impulsar un Sistema Integral de Movilidad en el Estado, que incluya la construcción de nuevas carreteras y caminos de penetración que integren eficientemente la movilidad entre las regiones y sus localidades.

Objetivo 8. Satisfacer los requerimientos de la población en materia de agua potable, drenaje y electrificación.

Estrategia: Ampliar su cobertura y coadyuvar en el mejoramiento de la prestación de dichos servicios.

Minería.

Objetivo. Impulsar y modernizar la producción minera del estado

Estrategias

1. Fortalecer y reorientar el Consejo Estatal de Minería y crear el Instituto de Geología y Fomento Minero del Estado.
2. Modernizar la infraestructura de la pequeña minería y de la minería social;
3. Adecuar la normatividad vigente en materia de uso y aprovechamiento del suelo y de los recursos naturales, con el fin de obtener los derechos indispensables para

la ocupación temporal de terrenos o constitución de servidumbre para realizar las obras y los trabajos de exploración, explotación y beneficio que requiere la actividad.

Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015.

Tabla 2. Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015.

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

III.1.4. Áreas naturales protegidas.

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

Actualmente Guerrero cuenta con 5 áreas naturales protegidas de carácter federal con un total de 5,828 ha lo cual está constituido por 3 parques nacionales como son: El Veladero (municipio de Acapulco), General Juan N. Álvarez (municipio de Chilapa), Las Grutas de Cacahuamilpa (Pilcaya y Taxco de Alarcón) y 2 santuarios naturales: Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque, estos últimos son Áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de

flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Esto representa solo el 0.09% del total de la superficie en el estado. Cabe resaltar que en Guerrero han sido decretadas áreas naturales protegidas de interés estatal o municipal, pero el proyecto no se encuentra presente en ninguna de estas. Ninguna de las Áreas Naturales Protegidas existentes en el estado se encuentra dentro del trazo del proyecto.

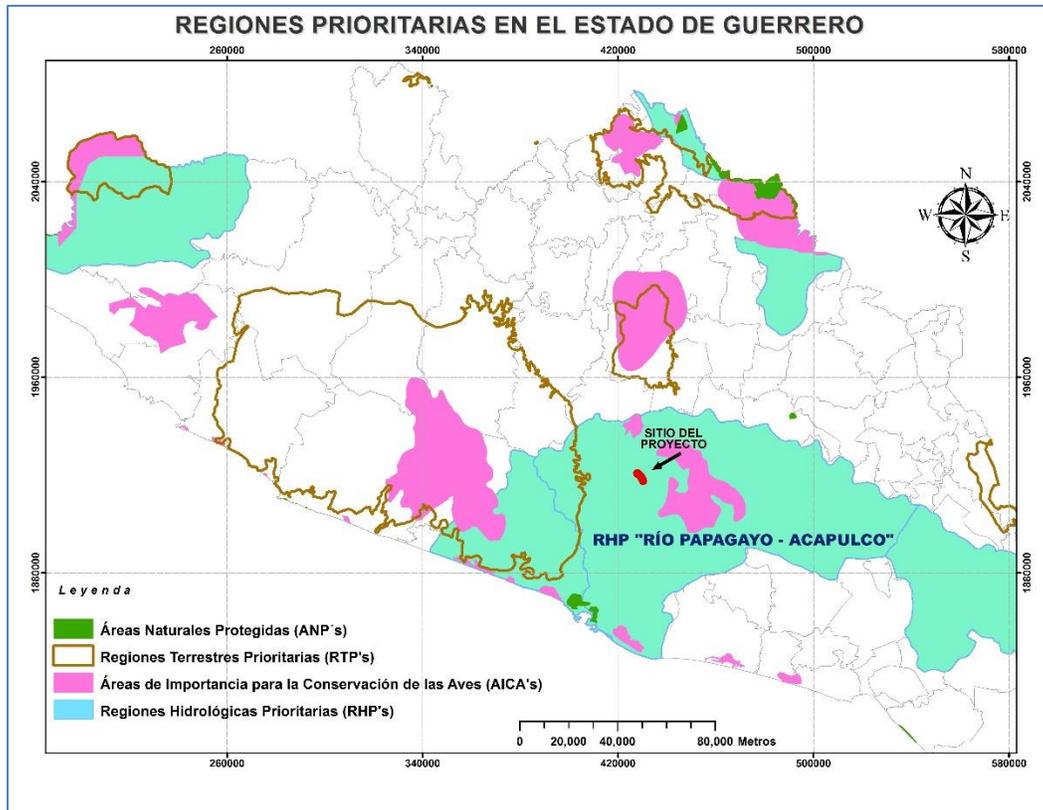


Ilustración 1. Áreas naturales protegidas del Estado de Guerrero

III.1.5. Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2008).

-Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km2, 6 de estas se encuentran sobre el estado de Guerrero (CONABIO, 2008).

El proyecto no se encuentra inmerso en ninguna de las regiones terrestres prioritarias presentes en el Estado de Guerrero.

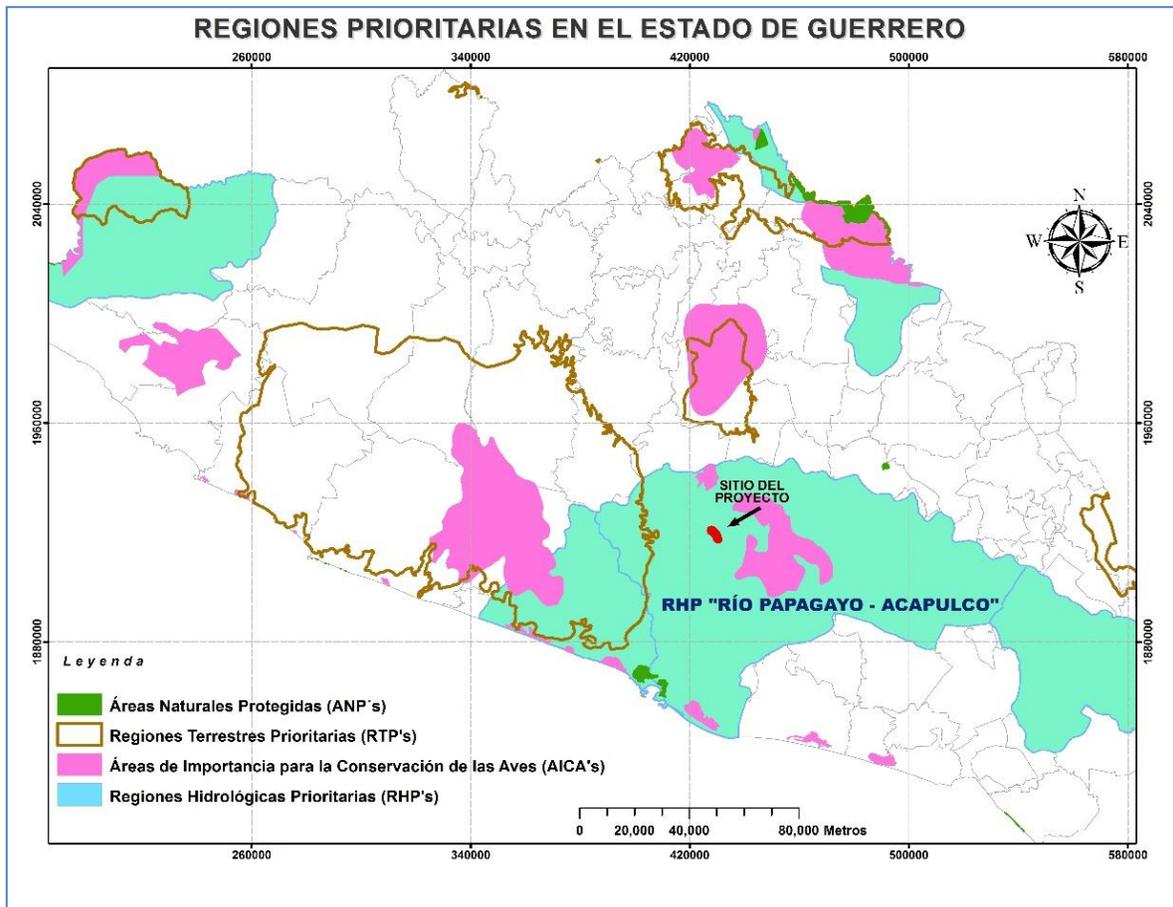


Ilustración 2. Regiones terrestres prioritarias presentes en el Estado de Guerrero

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

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

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

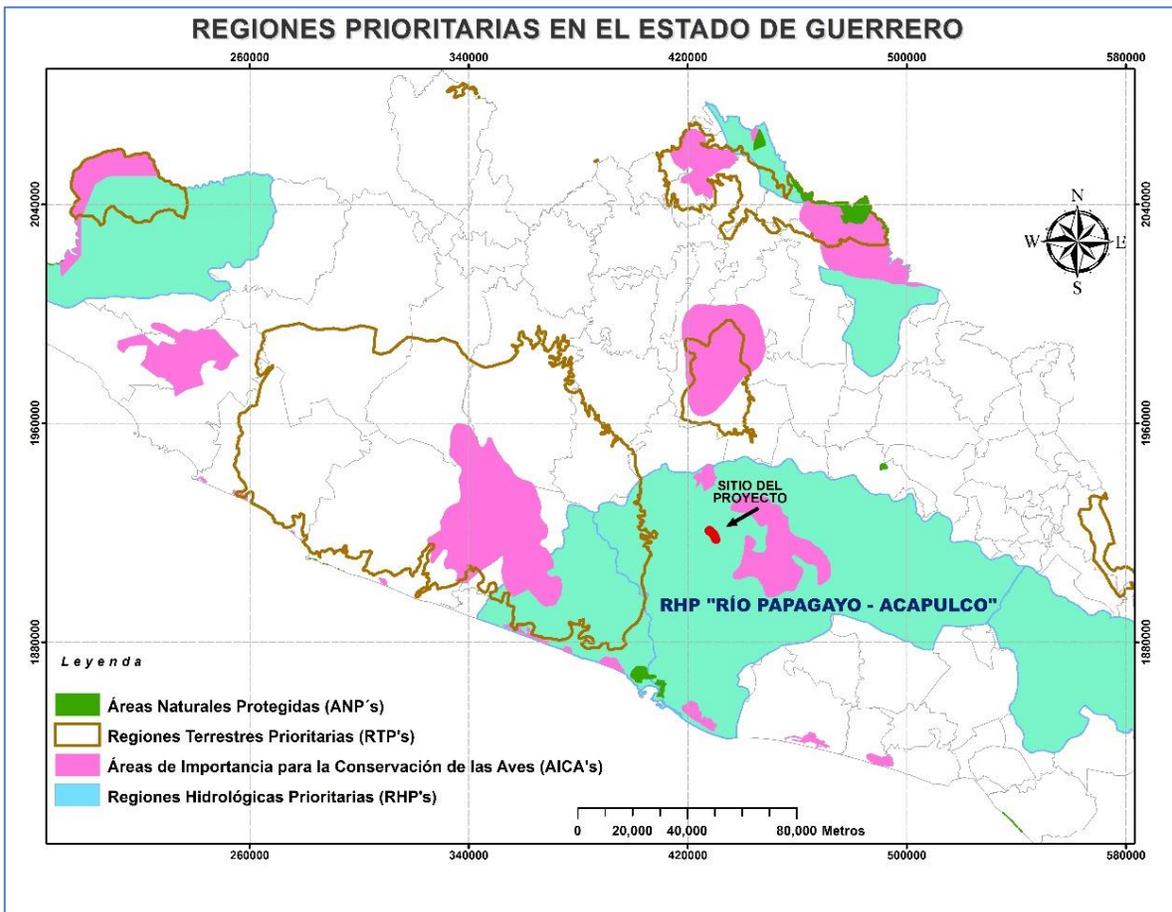


Ilustración 3. Áreas de importancia para las aves en el Estado de Guerrero

-Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido (CONABIO, 2008). Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Dentro del territorio nacional se encuentran 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, 2008). El proyecto se encuentra inmerso en la región hidrológica prioritaria Río Papagayo-Acapulco cuenta con una superficie de 8,501.81 km², los recursos hídricos principales que se encuentran son lénticos Lagunas Negra, La Sabana y Tres Palos, lóticos: ríos Papagayo, La Sabana y Omitlán presenta una geología de lomeríos y planicies aluviales en la boca de los ríos; rocas metamórficas. Suelos someros poco desarrollados, con predominio de Regosol, Cambisol y Feozem. Presenta climas cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-28°C. Precipitación total anual de 1000-2000 mm y evaporación del 80-90%. Su actividad económica principal: turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca Presenta varios tipos de vegetación: selva

baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, mesófilo de montaña y pastizal inducido. Moluscos característicos: *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Balcis falcata*, *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Opalia mexicana*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Serpulorbis oryzata*, *Tegula globulus* (litoral), *Tripsychna (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). Endemismo de anfibios *Rana omiltemana*, *R. sierramadrensis* y *R. zweifeli*; de aves *Amazilia viridifrons*, *Aulacorhynchus wagleri*, *Cyanolyca mirabilis*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Dendrocolaptes certhia shefferi*, *Dendrortyx macroura*, *Eupherusa poliocerca*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Nyctiphrynus mcleodii*, *Piculus auricularis*, *Pipilo ocai guerrerensis*, *Piranga erythrocephala*, *Rhodinocichla rosea*, *Ridgwayia pinicola*, *Streptoprocne semicollaris*, *Vireo nelsoni*. Especies amenazadas: de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona oratrix*, *Eupherusa poliocerca*, *Vireo atricapillus*, *V. nelsoni*.

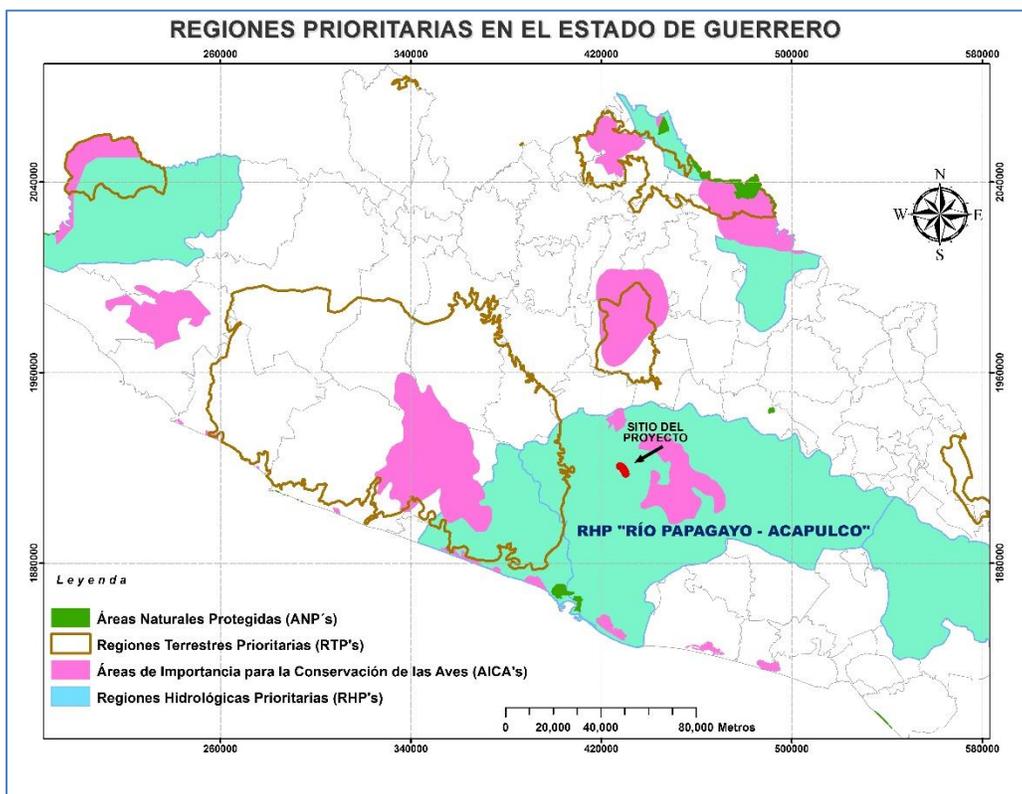


Ilustración 4. Región Hidrológica Prioritaria “Río Papagayo -Acapulco”.

III.2. Análisis de los instrumentos normativos

Tabla 3. Vinculación de las leyes con el proyecto

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	Art. 4.	La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece dentro de la parte dogmática, que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, en propio equilibrio con el entorno en el que se habita, es el caso que el presente proyecto que hoy nos ocupa, tiene como fin realizar la modernización de una carretera tipo D, con motivo de contribuir al desarrollo tanto social, económico y urbano en el Estado de Guerrero, tal carretera en mención se

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
		<p>realizara en zonas de diversidad ambiental, en consecuencia el hecho se adecua completamente a la norma, sin contravenir nuestra carta magna y sin propiciar un desequilibrio ambiental en mayores proporciones.</p>
<p>LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL</p>	<p>Titulo primero Del Régimen administrativo de los Caminos, puentes y autotransporte Federal Capítulo 1 Del Ámbito de Aplicación de la Ley Art. 1. Art. 2 fracciones: I inciso a), b) y c), III y XIV, art. 3 y art. 5 fracciones: I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, XIII y XV.</p>	<p>De acuerdo a los artículos anteriores, la Ley de Caminos y Puentes y Auto Transporte Federal tiene entre sus objetivos: planear, formular, conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes y servicios, además de construir y conservar directamente caminos y puentes, vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos cumplan con sus servicios técnicos y normativos correspondiente, así como, determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos al llevarse a cabo el desarrollo de un carretera. Establece que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras construcciones y de más bienes y accesorios que integran las mismas. Esta Ley se vincula con el proyecto, por tratarse de la apertura y construcción de una vía general de comunicación en toda su longitud, el cual deberá cumplir con las especificaciones técnicas de una carretera tipo D.</p>

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN</p>	<p>Libro Primero Disposiciones Generales Capitulo 1 Clasificación Art. 1 fracciones: VI y VII, art. 2 fracción I Capítulo II De Jurisdicción Art. 3 fracción I Capítulo III De Concesiones Permisos y Contratos Art. 10 Capítulo VI De la Construcción y Establecimiento de Vías Generales de Comunicación Art. 41</p>	<p>Esta ley establece que las vías generales de comunicaciones quedan sujetas exclusivamente a los poderes federales. El gobierno federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo, o en cooperación con las autoridades locales, así como, el ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la secretaría de Comunicaciones y Transportes. Dicha Ley se vincula con el presente proyecto tratarse de la modernización de una vía general de comunicación de 5.0 km de longitud, además de que es un proyecto que pretende llevar a cabo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT (Centro SCT Guerrero) a través de particulares, previo conocimiento y autorización de las autoridades correspondientes.</p>
<p>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</p>	<p>Título Primero Disposiciones Generales Capítulo 1 Del Objeto y Aplicación de la Ley Art. 1, art. 2 fracciones III, IV, V, art. 3 fracciones: II,IV, VI, XXII Y XXIII Título Segundo De la Organización y Administración del Sector Público Forestal Capítulo 2 De la distribución de Competencias en Materia Forestal Sección I De las Atribuciones de la Federación Art. 12 fracción II Título Quinto De las Medidas de Conservación Forestal Capítulo 1 Del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales Art. 117</p>	<p>Esta ley es vinculable al proyecto ya que al tratarse de una vía general de comunicación que pretende en su trazo la apertura de un nuevo trazo y por lo consiguiente será necesaria la remoción de vegetación forestal y principalmente en lo que establece la Ley en Materia de Cambio de Uso de Suelo.</p>

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>LEY GENERAL DEASENTAMIENTOS HUMANOS</p>	<p>Capítulo Primero Disposiciones Generales Art. 1 fracción I y II, art. 3 fracciones III, V, XI y XIII Capítulo Tercero De la Planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población Art. 12 fracciones I, II y IV, art. 13 fracciones IV, V y VII Capítulo Octavo Del Fomento al Desarrollo Urbano Art. 51 fracciones I, V, XII y XIII</p>	<p>Esta ley se vincula con el proyecto porque tiene entre sus objetivos la aplicación de los planes y/o programas de desarrollo urbano nacional, estatal y/o municipal; en este caso, por tratarse de una vía general de comunicación, con ésta se pretende dar impulso al desarrollo urbano de esta región, beneficiando el desarrollo económico y social de esta zona, principalmente al crecimiento de los sectores económicos en el sitio.</p>
<p>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</p>	<p>Título Primero Disposiciones Generales Capítulo Único Objeto y Ámbito de Aplicación de la Ley Art. 1 fracciones I y II, art. 2 fracciones I, II, III, IX y XII Título Tercero Clasificación de los Residuos Capítulo Único Fines, Criterios y Bases Generales Art. 19 fracciones I y VII Capítulo II Planes de Manejo Art. 27 fracción II Título Sexto De la Prevención y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y De Manejo Especial Capítulo Único Art. 96 fracciones I, II y IX</p>	<p>Considerando lo que dice esta ley tenemos que para el presente proyecto se deberán cumplir con lo que establece ésta instalándose y/o destinando sitios para el almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos, que se generen durante el desarrollo de esta vía general de comunicación. En cuanto a las especificaciones que deberá de cumplir el almacén temporal de Residuos Peligrosos (RP's) vienen descritas en el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).</p>

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

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
		<p>respetaran en la medida de lo posible durante toda la ejecución de la obra y proponer las medidas pertinentes en la etapa de operación, brindando responsabilidad y respeto a la flora y la fauna. Encontradas dentro de los polígonos que delimita el área donde se trabajara la obra.</p>
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE</p>	<p>CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental Art. 28 fracciones I, VII y X art. 30 y art. 31</p>	<p>En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. Destaca así mismo, las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental. Por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera</p>

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
		generarse al ambiente. En base a lo anterior, el presente proyecto SE VINCULA con la LGEEPA, ya que se establece la necesidad de la presentación de un estudio de impacto ambiental debido a que el proyecto se encuentra ente las obras y actividades que requieren someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental por tratarse de vías generales de comunicación y pretende un cambio de uso del suelo de áreas forestales.

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

- Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Regional
- Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular

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

Tabla 4. Fundamento jurídico con base a la manifestación de impacto ambiental

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

De la emisión de la Resolución	Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 44 fracciones I, II y III, Art. 45, Art. 46, Art. 47, Art. 48, Art. 49
--------------------------------	--

Tabla 5. Vinculación de los reglamentos con el proyecto.

REGLAMENTO	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	<p>Capítulo I Disposiciones Generales Art. 3 fracción I, Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones Art. 5 incisos B), O) y R) art. 6, Art. 10, art. 11, art. 13 Capítulo III Del procedimiento para la evaluación del Impacto Ambiental Art. 14, Art. 22, Art 27 y Art.</p>	<p>Los artículos 3, 5, 6, 10, 11 y 13 de este reglamento de la LGEEPA, se vinculan con el proyecto ya que nos especifican las obras y/o actividades que se pueden o no llevar a cabo, además de establecer la información que se requiere para desarrollar un estudio de impacto ambiental ya sea en su modalidad particular o regional y que requisitos deben contener éstas. El artículo 14 refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que para el Proyecto de estudio involucra la afectación dentro de terrenos uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficos de la zona de estudio. Considerando lo anterior tenemos que la superficie total de afectación que será desmontada y despalmada es de: 2.36 Ha, lo que equivale al 0.037 % del SAR (6303.26 Ha). En términos de ética profesional y responsabilidad del estudio, se hace mención a la autoridad ambiental que se cuenta con toda la disponibilidad de sustentar en dado caso la necesidad de aclarar, complementar, ampliar u esclarecer la información que se refiere en el presente estudio por parte del responsable del mismo, tal como lo establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. De lo anterior, los artículos 22, 27 y 28 son en justificación de No contar con un proyecto definido para las obras complementarias tales como: puentes, entronques, PIV, PSV, etc. De ahí que, es necesario indicar a la autoridad ambiental que en la medidas de que obtenga con exactitud el diseño de cada una de las obras y actividades complementarias podrá hacerse del conocimiento a la DGIRA, considerando específicamente en lo que se establece en los artículos: 6to. primero y penúltimo párrafo si el proyecto sufre modificaciones una vez ejecutada la obra o proyecto, así mismo, al artículo 28 si aún el proyecto se encuentra en proyecto</p>

		autorizado, es decir que aún no se hayan ejecutado o dado inicio de ninguna de las obras autorizadas.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	<p>Título primero De las Disposiciones Generales</p> <p>Capitulo Único Art. 1 Título cuarto De las Medidas de Conservación Forestal</p> <p>Capitulo 1 Disposiciones Generales Art. 119</p> <p>Capítulo 2 Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales Art. 121</p>	<p>Este reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable nos dice que al pretender llevar a cabo remoción de vegetación en una obra/y o actividad es necesario hacer un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que nos informe los usos que se pretendan dar al llevar a cabo esta actividad, así como los volúmenes /o superficies que sufrirán la alteración de su entorno natural. Se vincula con este proyecto ya que como se ha mencionado en éste se trata de la modernización de 6.1 km. Considerando la naturaleza del proyecto y a lo que refieren los artículos 3 y 14 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y a lo descrito en el cuadro inmediato anterior, en lo que refiere a las disposiciones jurídicas aplicables en materia forestal para el desarrollo del presente proyecto, y una vez validado la resolución de la factibilidad ambiental en materia de impacto ambiental, se deberá realizar la gestión y contar con la factibilidad de Estudio Técnico Justificativo necesario para llevar a cabo la ejecución de las obras y actividades manifestadas a desarrollarse.</p>
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	<p>Título Primero</p> <p>Disposiciones Generales</p> <p>Capítulo Único Art. 1 Título tercero Disposiciones Comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre Capítulo primero Procedimiento en General Art. 12 fracciones I, II, III, IV, V, VI y VII</p>	<p>El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley de Vida Silvestre. Se vincula con el proyecto porque establece los requisitos que las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitats, especies, partes o derivados de vida silvestre deberán presentar la solicitud correspondiente a la Secretaría en los formatos que para tal efecto establezca.</p>

III.3 Normas oficiales mexicanas.

Las normas oficiales mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo, las NOM's desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de

certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

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

Normas oficiales mexicanas en materia de agua.

NOM-001-SEMARNAT-1997

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

NOM-002-SEMARNAT-1998

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

Vinculación con el proyecto

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

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

NOM-041-SEMARNAT-2007

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

NOM-045-SEMARNAT-2007

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

Vinculación con el proyecto

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

Normas oficiales mexicanas en materia de calidad de combustibles.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Vinculación con el proyecto

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

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2006

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

NOM-055-SEMARNAT-2004

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

Vinculación con el proyecto

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

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

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

Normas oficiales mexicanas en materia de ruido.

NOM-080-SEMARNAT-1995

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

NOM-081-SEMARNAT-1995

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

Vinculación con el proyecto

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

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

Normas oficiales mexicanas en materia de impacto ambiental y especies protegidas

NOM-059-SEMARNAT-2010

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

NOM-062-SEMARNAT-1994.

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

NOM-126-SEMARNAT-2001.

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

Vinculación con el proyecto

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

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

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

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

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales.

NOM-083-SEMARNAT-2003.

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

Vinculación con el proyecto

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

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

NOM-003-SCT2–1994.

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

NOM-006-SCT2-1994.

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

NOM-011-SCT2-1994.

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

NOM-019-SCT2-1994.

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

Vinculación con el proyecto

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

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

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

Delimitación del sistema ambiental regional (SAR)

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al Sistema Ambiental Regional con criterios orográficos, tomando como base la delimitación de la Microcuenca Coacoyulillo, que a la vez forma parte de la Cuenca Río Papagayo, en la Región hidrológica No. 20 Costa Chica-Río Verde; además se identificaron los escurrimientos superficiales de tipo intermitente y perenne, que se desplazan de Norte a Sur como tributarios hasta la intersección con el río El Zapote. El SAR cuenta con un rango altitudinal de entre 440 y 2640 m.s.n.m. siendo el punto más alto el Cerro El Mirador, al norte. Consta de una superficie de 6303.26 ha y sus coordenadas UTM son; mínimas X, Y (426317.75, 1914845.14) y máximas X, Y, (434257.59, 1928247.74).

Dentro del SAR se encuentran varias localidades beneficiadas como son; Coacoyulillo, Los Cimientos, El Zapote y El Reparó con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.



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

Conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar

El proyecto se desarrollará en 2 años, el proyecto se realizará en dos etapas y cada una de estas será anual, del km. 30+000 al 32+500 y del 32+500 al 35+000. Cada una de estas incluye tres etapas. Etapas: se entenderá por **Preparación del Sitio**, principalmente al desmonte, despalme y cortes a nivel corona, para poder dar continuidad a la futura ejecución de la obra. Etapa de **Construcción**, se refiere al proceso constructivo en el cual se ejecutan diversas obras para obtener un camino pavimentado. Por último la etapa de **Operación**, la cual iniciará en cuanto se concluya la de construcción y corresponde a su uso.

Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.

El área de influencia directa ocurre en el sitio de la construcción y zonas adyacentes a la vía, y el área de influencia indirecta queda englobada dentro del SAR. El área de influencia por la contaminación atmosférica y el ruido, no son problemas importantes en la construcción de la pavimentación de la camino por tratarse de un camino rural y la frecuencia del tráfico es baja TDPA 100 vehiculos diarios. El polvo

levantado por los vehículos y maquinaria pesada puede representar un peligro a la salud de los trabajadores de la obra principalmente y perturbar la vegetación al lado del camino.

Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.

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

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

Las características que definen el SAR, para efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SAR y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometido y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que éstos pudieran tener por la ejecución del proyecto. De este modo definiremos los siguientes usos de suelo y vegetación dentro del SAR: bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino, vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino dos cambios de uso de suelo que son Agricultura de temporal, pastizal inducido. Por otra parte, la calidad ambiental de un

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

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

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

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde en la actualidad prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina parte del territorio que lo compone, es decir, las superficies que en algún momento fueron zonas de vegetación nativa ahora son destinadas a la agricultura de temporal, pastizales, asentamientos humanos y caminos rurales. El ecosistema ha sido fragmentado desde la apertura de la brecha esta ya se había convertido en uno de los factores más importantes de amenaza

para el mantenimiento de la biodiversidad de la región. Las diferentes formas del relieve que conforman el SAR han permitido que prevalezca la vegetación nativa, sobre todo en las áreas con terrenos accidentados y pendientes superiores al 40°, en cambio las áreas situadas al margen del camino de terracería han sido perturbadas. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR responden de manera proporcional a los cambios que sufre el ecosistema por actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, actividades agropecuarias y apertura de caminos. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales.

Interacciones bióticas y abióticas

Dentro de los elementos que componen el ecosistema de la región donde se pretende ejecutar el proyecto, es posible distinguir zonas con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de pino-encino, así como agricultura de temporal y pastizal inducido, de igual manera podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que éste se presente. En primer lugar, debido a que la altitud determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, se delimitará perfectamente dicho ecosistema. El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad. En la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, la calidad ambiental existente se encuentra con un índice de naturalidad altamente modificado, lo cual refleja que las áreas que presentan perturbación por cambio de uso de suelo, de forestal a agrícola y/o pecuario, son grandes extensiones, lo cual obedece a la dinámica de desarrollo agropecuario que ha sufrido la región, sin embargo, esto se ha definido por la misma naturaleza de desarrollo rural que se ha presentado al menos en los últimos años. Sin embargo, con el propósito de no provocar daños severos con la obra propuesta, se han revisado los factores bióticos (plantas y animales) y abióticos (clima, agua,

suelo, geomorfología y aire) para garantizar que las afectaciones sean mínimas. El sustento de esta afirmación se basa en que la superficie que abarcará la obra es 2.367 ha, para un Sistema Ambiental caracterizado para fines de evaluación con una extensión de 6303.26 ha esto corresponde a una afectación del 0.037%. Por otra parte, es importante mencionar que parte del camino será de nueva apertura, por lo que habrá una significativa remoción de cobertura arbórea y arbustiva, las afectaciones serán puntuales a los polígonos de afectación y a las zonas donde se amplíe para cumplir con las especificaciones del proyecto.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

A) Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen, modificada por Enriqueta García (1981), en el sistema ambiental regional los principales climas tropicales son los subgrupos de climas: Semicálido subhúmedo, cálido subhúmedo y uno corresponde a clima templado, según el INEGI, con lluvias en verano, teniendo los siguientes tipos de clima: **Semicálido subhúmedo del grupo C, (A)C(w2), Cálido subhúmedo Aw2 (w), Cálido subhúmedo Aw1, templado subhúmedo C(w2).**

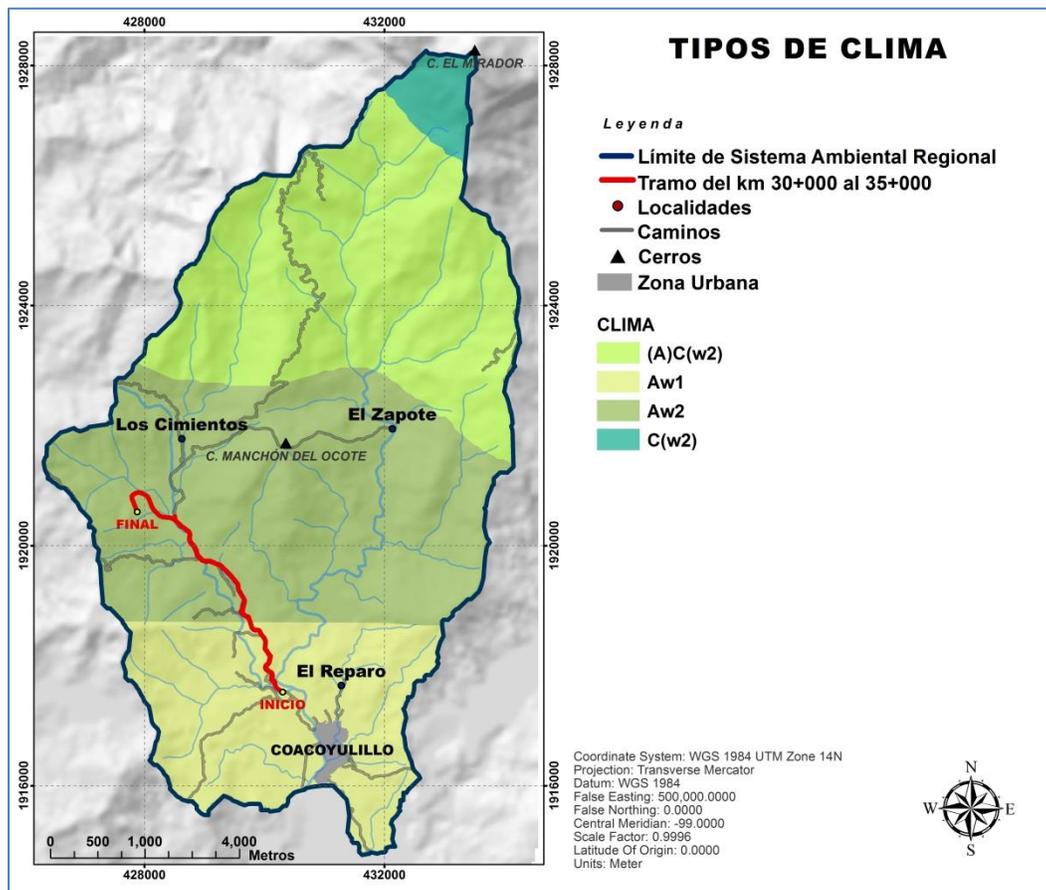


Ilustración 2. Tipos de climas presentes en el SAR.

De los cuatro tipos de climas presentes dentro del SAR solo dos de estos se presentan en el área donde se pretende modernizar el proyecto Aw1 y Aw2.

(A)C(w2), Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Aw1, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Aw2, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm;

lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C(w2), Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Temperatura

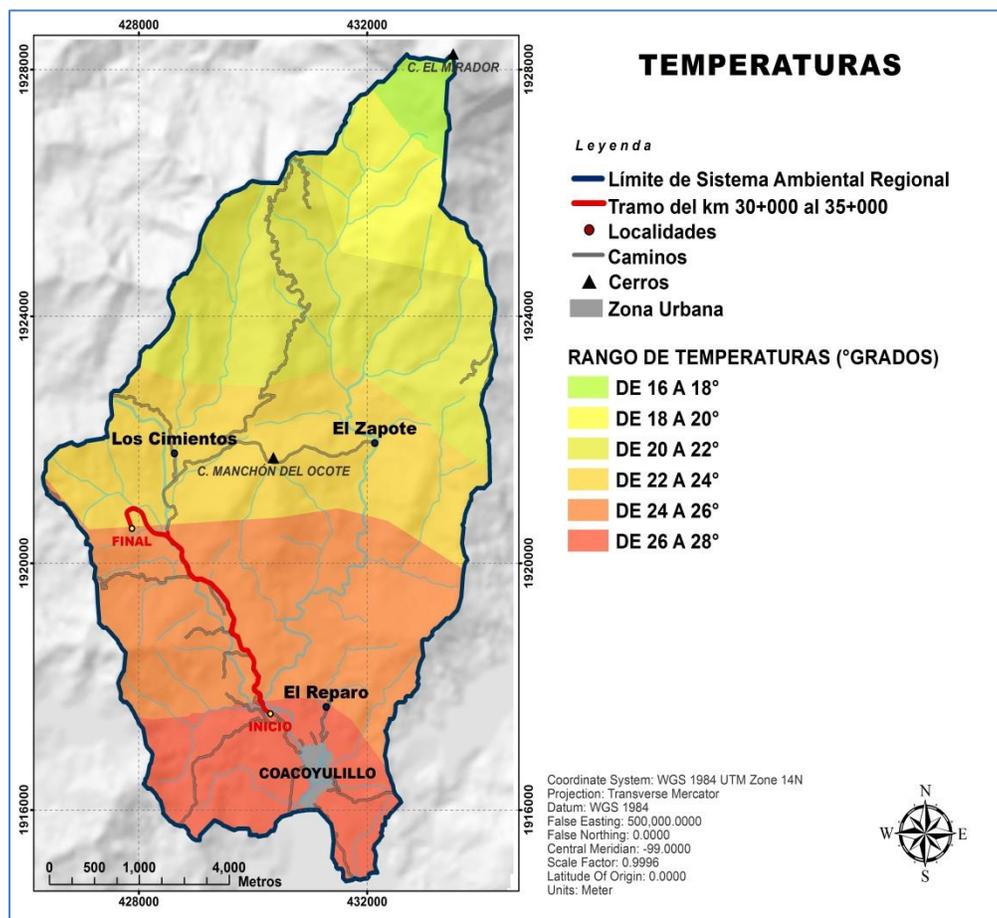


Ilustración 3. Temperaturas registradas en el SAR del proyecto.

En el SAR se presentan seis rangos de temperatura que van de los 16 a 18°C, de los 18 a los 20°C, de 20 a 22°C, de los 22° a los 24°C, de los 24° a los 26° y de los 26° a los 28°C, siendo estos tres últimos donde se presenta el tramo a modernizar.

La temperatura promedio anual dentro del SAR es de 26.5°C, teniendo una temperatura mínima anual de 18.2°C, una temperatura máxima anual de 26.5° C.

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

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Máxima	34	35.3	36.2	37.4	36.9	34.5	33.8	33.5	32.9	33.5	34.4	34.2	34.7
Media	24.3	25.2	25.9	27.2	28.1	27.6	27.1	26.9	26.7	26.8	26.3	25.3	26.5
Mínima	14.7	15.1	15.6	17.1	19.3	20.8	20.4	20.4	20.4	20	18.3	16.4	18.2

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

Precipitación

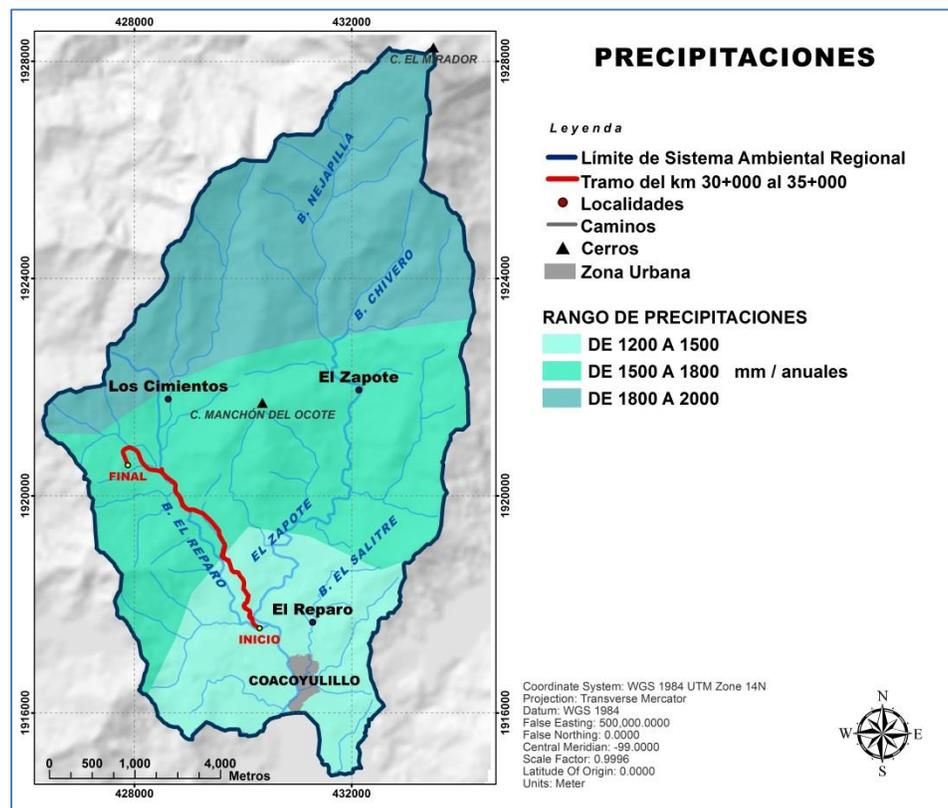


Ilustración 4. Precipitación registrada en el SAR.

En el SAR, se registran tres rangos de precipitación, la primera que va de los 1200 a los 1500, la segunda de 1500 a los 1800 mm y la tercera que va de los 1800mm a los 2000 mm, las dos primeras es donde se pretende realizar el proyecto de modernización. La precipitación promedio anual dentro del sistema ambiental

regional es de 1,255.30 mm, estableciendo una precipitación del mes más seco con 2.5 mm, y una precipitación del mes más lluvioso con 263.5 mm, con respecto a la humedad de suelo, se relaciona con la cantidad de lluvia.

Tabla 2. Precipitación registrada para la Zona de Cocacoyulillo Guerrero, Guerrero.

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	9.9	6.5	2.5	7.7	46.1	240.1	274.1	246.7	263.5	129.3	21.9	7	1,255.30

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

Aire

El aire que respiramos tiene una composición muy compleja y contiene alrededor de mil compuestos diferentes. Los principales elementos que se encuentran en el aire son nitrógeno, oxígeno e hidrógeno. Sin estos tres compuestos, la vida en sería imposible. La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. Debido a esto, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de microorganismos, o la apariencia física. Ejemplos de contaminantes que son importantes indicadores de la calidad del aire son el dióxido de azufre y las partículas de polvo y suciedad. La apariencia física del aire se puede medir, por ejemplo, determinando la turbidez del aire.

La calidad del aire es uno de los temas en el programa de muchas autoridades internacionales. La OMS (Organización Mundial de la Salud), recomienda estándares para los contaminantes del aire que pueden tener efectos en la salud. Cada gobierno tiene sus propios estándares para los contaminantes del aire.

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

Tabla 3. Calidad del aire.

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

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

B) Geología

Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcanico, que cubre una mínima parte hacia la zona oriental. de la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste. De la segunda provincia la subprovincia Sur de Puebla se ubica al noreste en el límite con los estados de Morelos y Puebla. La zona de influencia directa del estudio se ubica en la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de la cordillera Costera del Sur. En esta provincia se presentan distintos terrenos con estratigrafías variadas relacionadas con distintos ambientes geológicos como son cuencas de depósito, arcos insulares y mares marginales que dieron origen a diversos tipos de depósitos

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

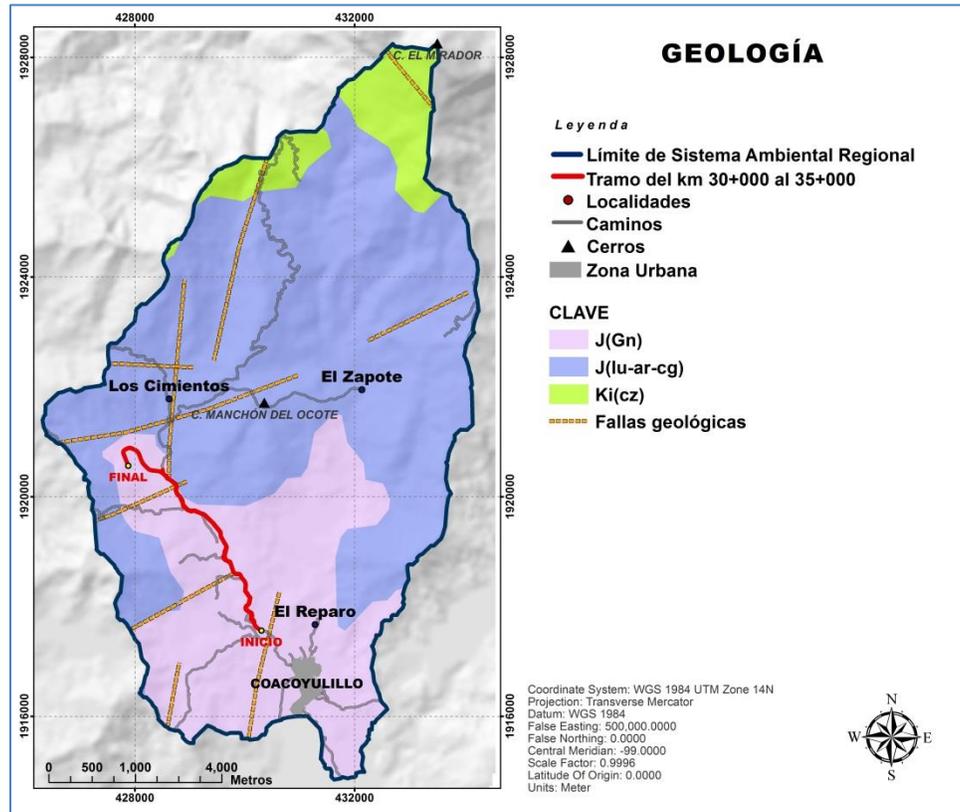


Ilustración 5. Material geológico presente en el SAR

Dentro del SAR del proyecto podemos encontrar 3 tipos de materiales geológicos: la primera y de mayor porcentaje dentro del SAR y donde se encuentra presente el proyecto en esta se encuentra una parte del proyecto **rocas sedimentarias del jurásico lutita-arenisca-conglomerado con 3885.740 ha**, esta de mayor superficie en el SAR, la segunda y donde se encuentra la mayor parte del camino a modernizar **rocas metamórficas del Jurásico Gneis con 1951.076 ha** y el tercero son **rocas calizas de cretácico inferior con 466.445 ha**.

Rocas sedimentarias lutitas-arenisca-conglomerado

La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más

comunes en la corteza terrestre. Las areniscas contienen espacios intersticiales entre sus granos. En rocas de origen reciente estos espacios están sin material sólido mientras que en rocas antiguas se encuentran rellenos de una matriz o de cemento de sílice o carbonato de calcio. Si los espacios intersticiales no están totalmente rellenos de minerales precipitados y hay cierta porosidad éstos pueden estar llenos de agua o petróleo. En cuanto a los granos se componen de cuarzo, feldespato o fragmentos de roca

Rocas metamórficas Gneis

Roca de grano grueso a medio, con textura planar grosera (textura gneísica), que origina un bandeo composicional alternante de capas de minerales claros (feldespato potásico mayor del 20%, albita, cuarzo y moscovita) y capas de minerales oscuros (biotita, anfíboles, turmalina, andalucita, sillimanita, cordierita, granate, etc.).

A simple vista, se reconoce relativamente bien por la alternancia de bandas claras y oscuras o por la presencia de los denominados "ojos de sapo", cristales de sección ojival de feldespato potásico. Suelen ser mucho más compactos y resistentes a la erosión que los esquistos.

Rocas calizas

La **caliza** es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el cobre y reacciona con efervescencia en presencia de ácidos tales como el ácido clorhídrico.

Deslizamientos

Los deslizamientos geológicos son producto de la tectónica del lugar. En el caso de la zona del proyecto, las capas geológicas del lugar presentan pequeñas fallas

relativamente someras, por lo que ocasionalmente se pueden presentar deslizamientos geológicos. No obstante, pueden ocurrir deslizamientos locales, en temporadas de lluvias.

Presencia de fallas y fracturamientos

Las fallas están asociadas con los límites entre las placas tectónicas de la Tierra. En una falla activa, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de la falla se mueven con el transcurrir del tiempo. El movimiento de estas rocas puede causar terremotos. Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. Dentro del SAR se presentan algunas fallas, en el tramo a modernizar se presentas pequeñas fracciones de dos fallas.

Geomorfología.

El SAR se encuentra en la Región fisiográfica Sierra madre del sur, es una zona montañosa localizada en el Sur de México, este presenta particularidades en cuanto a sus formas del relieve, éstas resultan de la combinación de rocas y las formas de ataque de los agentes atmosféricos.

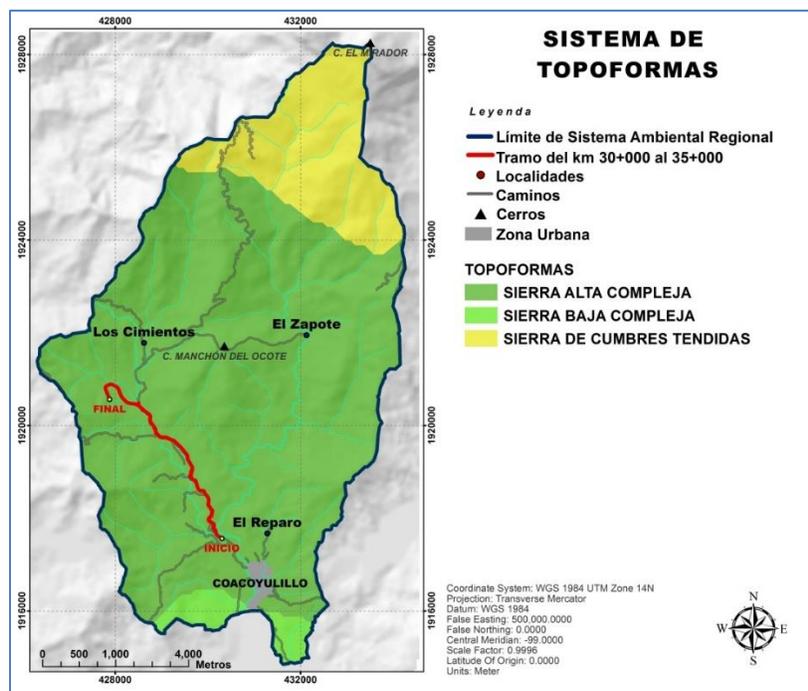


Ilustración 6. Topoformas dentro del SAR

Dentro del sistema ambiental regional se presentan tres tipos de topoformas en lo principal se puede describir como sierras que es una topoforma que se caracteriza por una línea de montañas y que posee una mayor altitud que la del entorno y que su litografía proviene de un origen diverso, la primera y de mayor ocupación dentro del SAR es la sierra alta compleja 5122.424 hectáreas dentro de estas se presentan pendientes desde suaves a muy abruptas estas, en esta se presenta el tramo a modernizar, la segunda que es sierra baja compleja menos representativa en la parte baja del sistema ambiental regional con 191.544 hectáreas presenta zonas semiplanas con pendientes a los lados que van de los 6 a los 14°, la tercera topoforma es sierra de cubres tendidas con 989.292 hectáreas, esta se encuentra en la parte alta del sistema ambiental regional.

Hipsometría

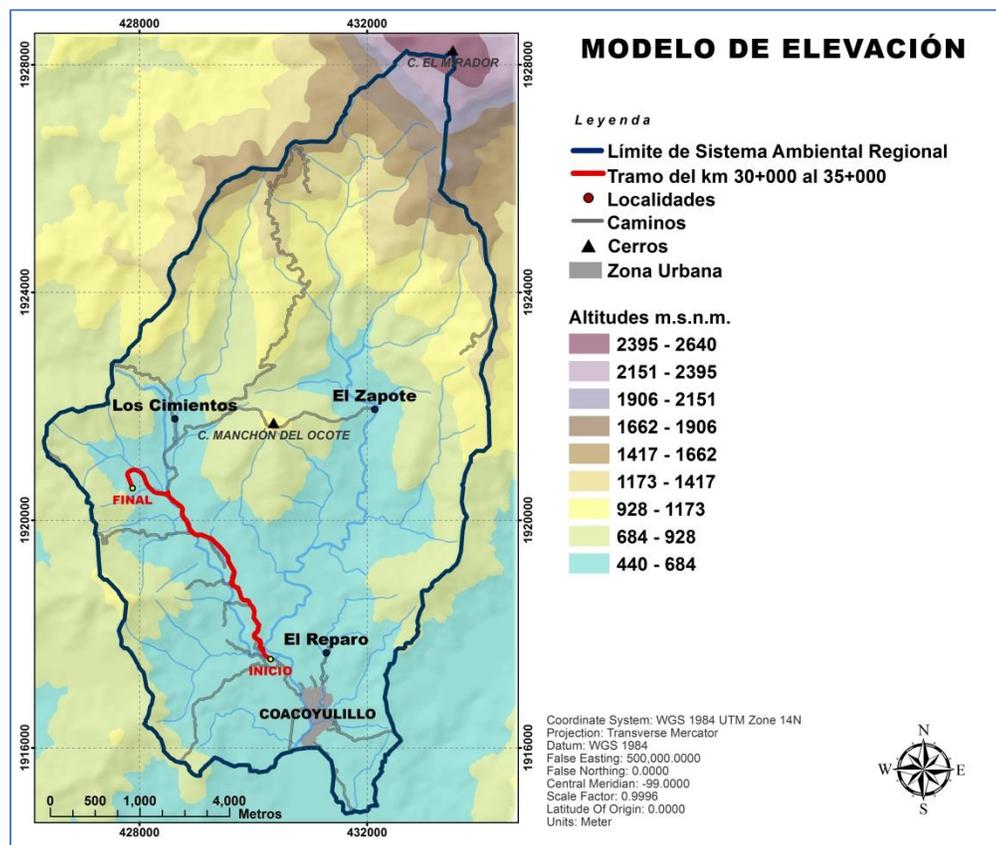


Ilustración 7. Elevaciones dentro del SAR

El SAR presenta alturas que van de los 440 msnm a los 2640 msnm; el tramo a modernizar se presenta en alturas que van de los 540 a los 850 msnm, entre las

elevaciones más representativas que se encuentran dentro del SAR son cerro el manchón del ocote y cerro el mirador.

Laderas

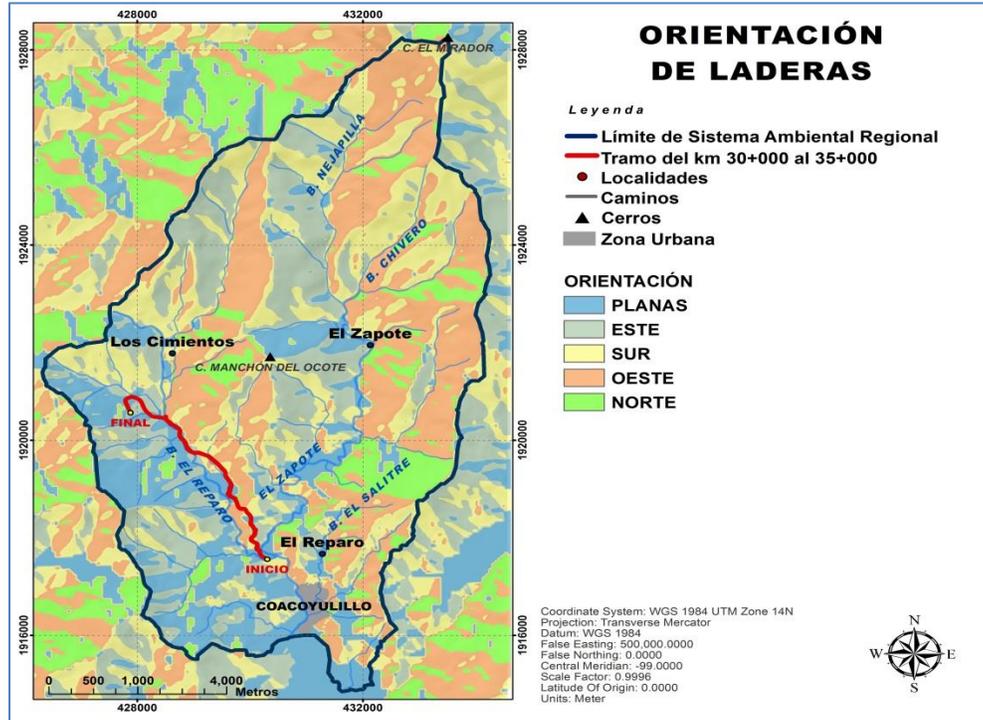


Ilustración 8. Orientación de laderas dentro del SAR

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

Pendientes

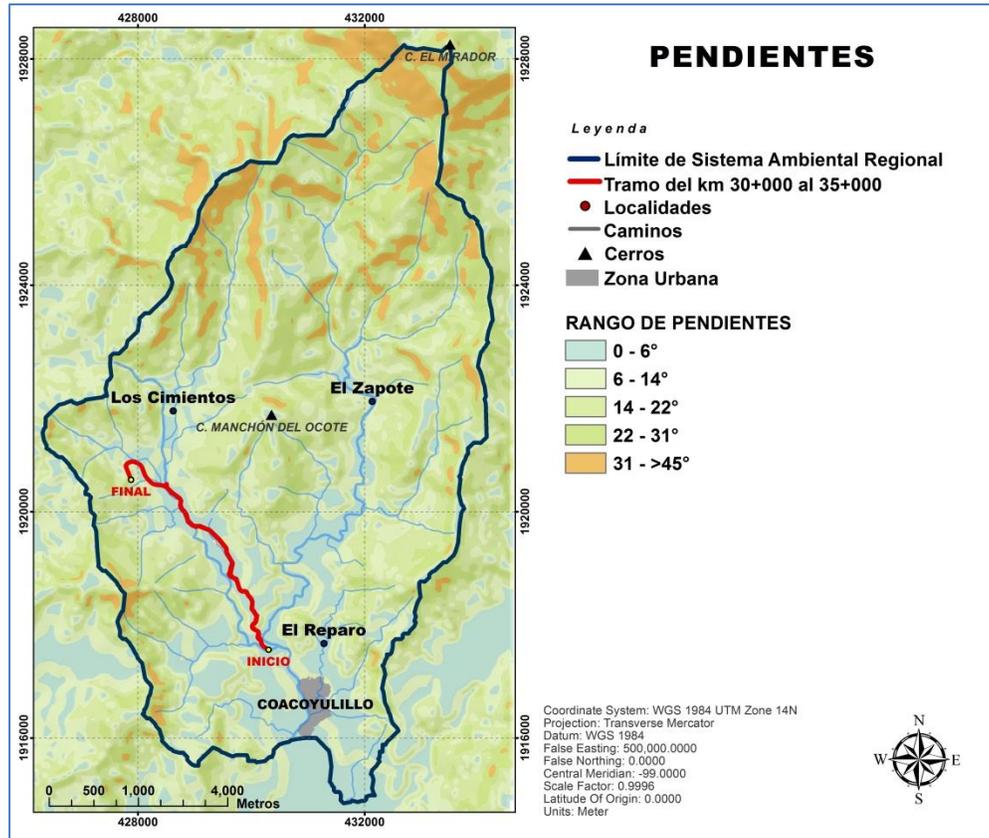


Ilustración 9. Pendientes dentro del SAR

Dentro del sistema ambiental regional se presentan pendientes, cuyas inclinaciones van de 0-6°, de 6-14°, de 14-22°, de 22-31° y de los 31->45°. Lo que refiere que se encuentran desde pendiente planas a pendientes fuertemente escarpadas. Dentro del área donde se pretende realizar el proyecto las pendientes varían de 0 ° a los 14°, en la zona se presenta un terreno plano con algunos lomeríos suaves.

C) Suelos

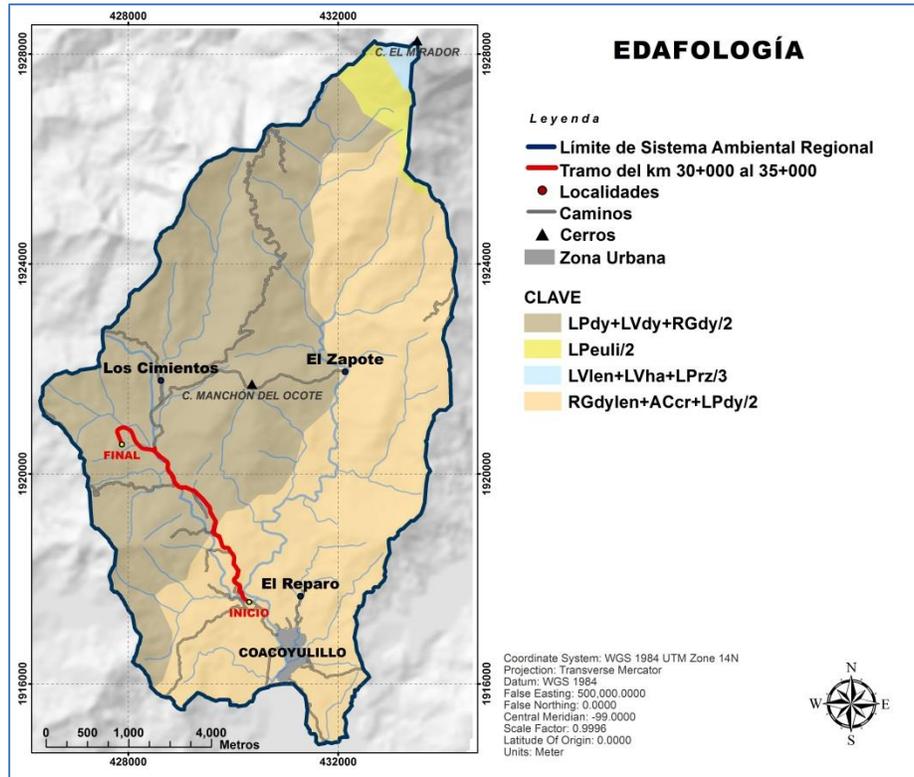


Ilustración 10. Mapa de suelos presentes en el SAR

El suelo es un elemento primordial en el estudio de todo sistema ambiental, pues en el convergen interacciones de carácter físico, como la fisiografía y la geología, y aspectos como lo son, la incidencia de corrientes de aire, precipitaciones y temperatura; y a partir de la formación del suelo se desencadenan los factores bióticos, pues a partir de dichas interacciones se hace presente la flora, de la cual iniciará también la presencia de la fauna y que, de acuerdo a las características que convergen a manera de sistema, iniciará el desarrollo de comunidades humanas. El suelo se origina a partir de una roca o de un sedimento que no tiene por qué estar consolidado, pero cuando influyen otras variables, saber cuál de ellas es la más importante, es difícil. El suelo es el resultado y la interacción de al menos cinco factores: clima, roca madre, tiempo, relieve, seres vivos y algunas veces el agua dentro del perfil de las capas freáticas.

De acuerdo al mapa de suelos dentro del SAR se presentan cuatro asociaciones edáficas:

LPdy+LVdy+RGdy/2: leptosol dístico+ luvisol dístico+ regosol dístico de textura media con 3080.093 hectáreas, este de mayor ocupación dentro del SAR y donde se presenta la mayor parte del tramo a modernizar.

LPeuli/2: leptosol éutrico lítico con texturas medias, este ocupa una pequeña fracción en la parte alta del sistema ambiental regional 159 hectáreas.

LVlen+LVha+LPrz/3: luvisol léptico endo+ luvisol háptico+ leptosol réndzico con texturas gruesas, este tipo de asociación es la de menor cobertura dentro del SAR se encuentra en la parte más alta con 37.360 hectáreas.

REdylen+ACcr+LPdy/2: regosol dístico léptico endo+ acrisol crómico+ leptosol dístico, con texturas medias, este se encuentra cubriendo una gran parte del SAR con 3022.297 hectáreas, dentro de esta asociación edáfica se presentan los primeros kilómetros de la modernización.

Luvisol

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

Leptosol

Los Leptosol son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las *Rendzinas*, y aquellos sobre otras rocas, a los *Rankers*. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

Connotación: Suelos someros; del griego *leptos*, fino. *Material parental:* Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. *Ambiente:* Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. *Desarrollo del perfil:* Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa.

Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

Regosol

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

Acrisol

Del latín *acris*: agrio, ácido; y *solum*: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulaciones de arcilla en el subsuelo, muy ácidas y pobres en nutrientes. En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Subunidades

Districo: Del griego *dys*: malo, enfermo. Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio.

Eútrico: Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Réndzico: que tiene un *horizonte* mólico que contiene o está inmediatamente por encima de material calcárico o roca calcárea que contiene 40 por ciento o más de carbonato de calcio equivalente.

Léptico: que tiene *roca* continua que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Erosión del suelo

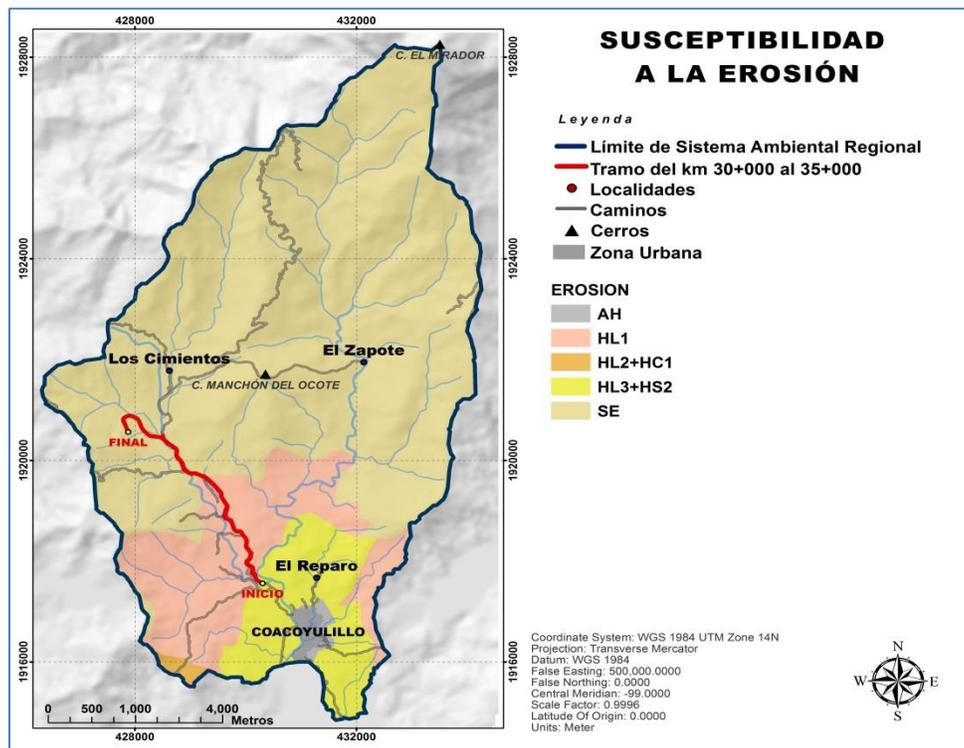


Ilustración 11. Mapa de erosión de suelo en el SAR.

Dentro del sistema ambiental se presenta principalmente erosión hídrica tal como erosión hídrica de grado leve con 966.318 hectáreas, erosión hídrica de grado moderado y erosión hídrica con cárcavas en grado leve con 31.562 hectáreas, erosión hídrica laminar de grado fuerte y erosión hídrica por surcos de grado moderado 606.644 hectáreas, esta erosión es provocada por las zonas desprovistas de vegetación para los cultivos de temporal presentes en el SAR, las zonas sin erosión aparente en el SAR tienen una superficie de 4635.566 hectáreas.

D) Hidrología superficial y subterránea

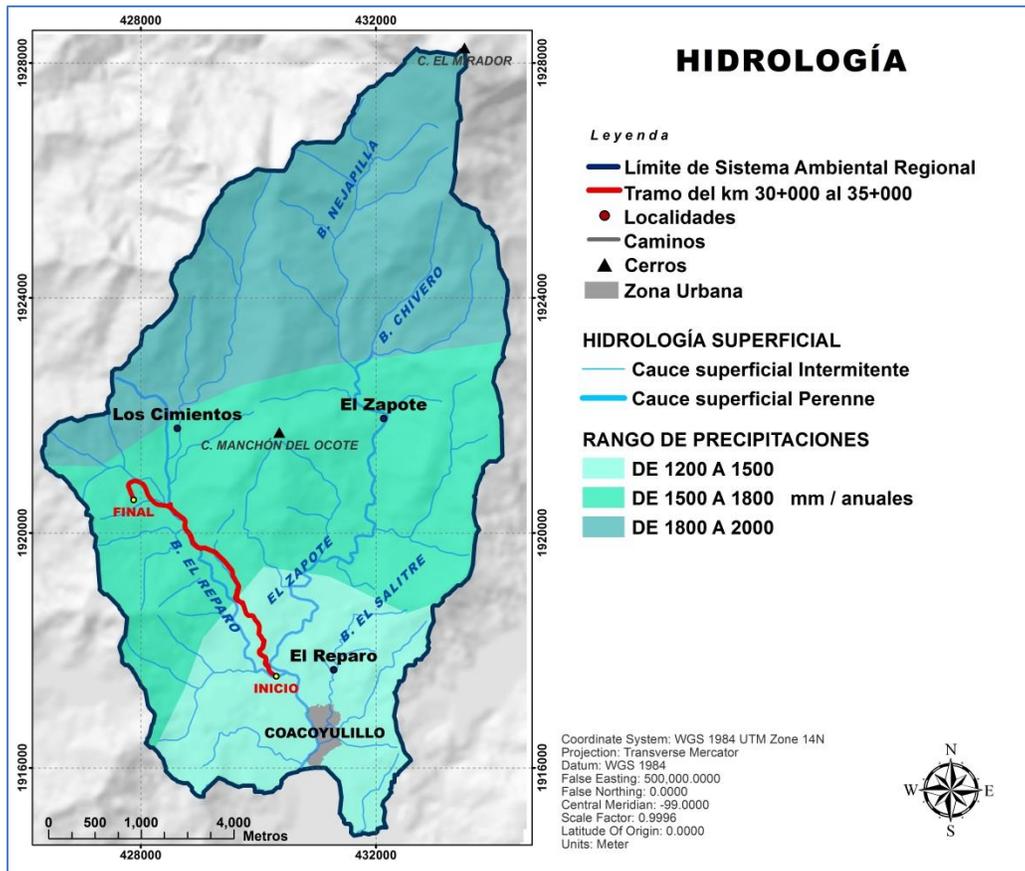


Ilustración 12. Mapa de hidrológico del SAR

El Proyecto de pavimentación carretera se encuentra dentro de la Región Hidrológica N° 20 denominada “Costa Chica de Guerrero” la cual se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa del estado de Guerrero y parte del estado de Oaxaca. Esta Región Hidrológica tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero. El sistema hidrológico de esta Región Hidrológica está constituido por los ríos Papagayo, Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa), Omitlán, Nexpa o Tecoaapa, Copala, Marquelia, Ometepec (conocido localmente como Santa

Catarina), Cortijo, La Arena, Atoyac y Verde, entre los más importantes. Particularmente el SAR se localiza la cuenca E, denominada “Rio Papagayo” y la subcuenca a, denominada “Rio Papagayo”, en la microcuenca Coacoyulillo, donde se localiza el SAR, de las corrientes perennes presentes en el sistema ambiental regional se encuentran la barranca nejapilla, barranca chivero, barranca salitre, arroyo el reparo, rio el zapote, a lo largo del tramo a modernizar se presentan algunas corrientes intermitentes las cuales es importante mencionar que se considera la construcción que las obras de drenaje y desagüe son suficientes para proteger la obra en temporada de lluvias.

Calidad del Agua.

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



Ilustración 13. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar



Ilustración 14. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar



Ilustración 15. Cuerpos de agua intermitentes presentes a lo largo del tramo a modernizar



Ilustración 16. Cuerpo de agua perene presente en el SAR

Tabla 4. Características hidrológicas de la región hidrológica donde se presenta el SAR

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

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

Propiedad	Valor
Identificador	81
Clave Región Hidrológica	RH20
Nombre de la Región Hidrológica	COSTA CHICA - RÍO VERDE
Clave Cuenca	E
Nombre Cuenca	R. PAPAGAYO
Área (km ²)	7533.68
Perímetro (km)	624.14

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

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	135
Clave de subcuenca compuesta	RH20Ee
Clave de Región Hidrográfica	RH20
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA CHICA - RÍO VERDE
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	R. PAPAGAYO
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. San Miguel
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH20Ea R. Papagayo
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	157.7
Área (km ²)	660.13
Densidad de Drenaje	1.6296
Coefficiente de Compacidad	1.7308
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15341188
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3320
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	260
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	33.67
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2604
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	258
Longitud de Corriente Principal (m)	93992
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.495
Sinuosidad de Corriente Principal	1.923853707

Tabla 7. Datos hidrológicos de los cuerpos de agua presentes en el SAR.

Indicador	Cuerpo de Agua				
	Barranca el chivero	Barranca nejapilla	Arroyo el reparo	Rio el zapote	Barranca salitre
Elevación máxima	1343 m	1842 m	1470 m	1842 m	816 m
Elevación media	971 m	1221 m	971 m	1141 m	627 m
Elevación mínima	600 m	600 m	472 m	440 m	438 m
Longitud	3668 m	5432 m	10922 m	15489 m	3630 m
Pendiente Media	20.26%	22.86%	9.14%	9.05%	10.41%
Tiempo de Concentración	17.14 (minutos)	24.24 (minutos)	58.84 (minutos)	80.70 (minutos)	22.14 (minutos)
Área Drenada	5.93 km ²	9.99 km ²	21.90 km ²	59.17 km ²	3.25 km ²

IV.2.2.2 Medio biótico.

Vegetación

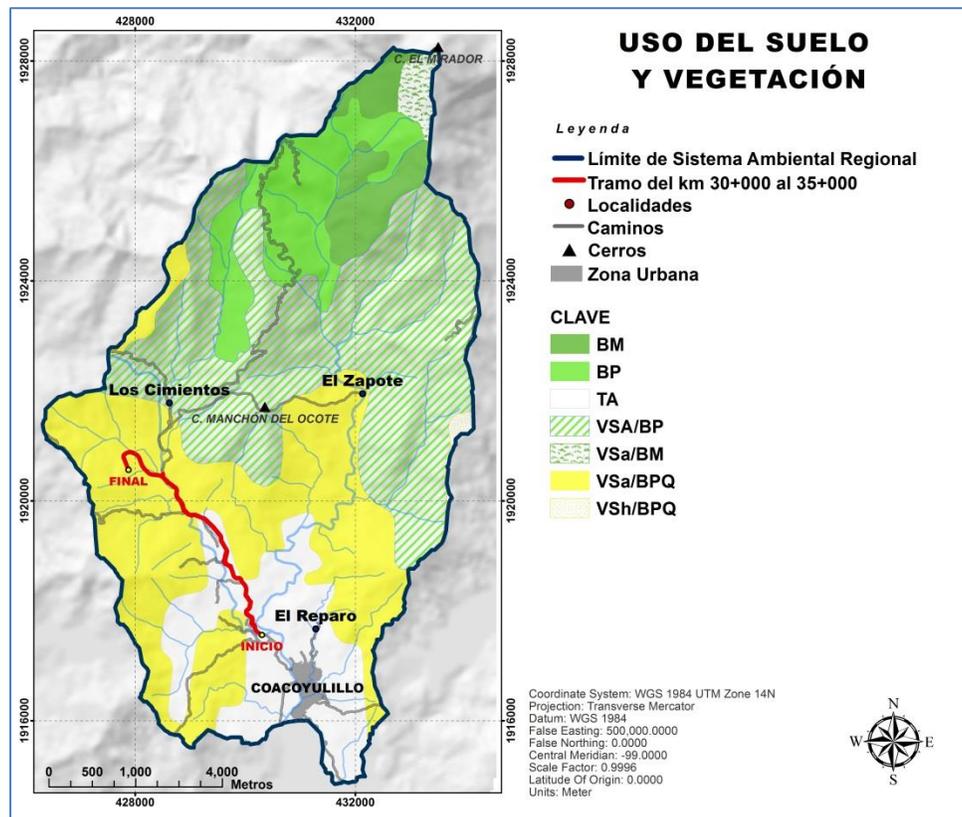


Ilustración 17. Mapa de Uso de suelo y Vegetación dentro del SAR. Fuente: INEGI

En la delimitación del SAR con base a la carta de INEGI se presentan 6 tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña con 326.214 hectáreas (5.17%), bosque de pino con 645.002 hectáreas (10.23%), vegetación secundaria arbórea de bosque de pino con 2258.120 hectáreas (35.82), vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña con 77.556 (1.23%), vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino con 2037.771 hectáreas (32.32%), vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino con 25.132 hectáreas (0.40%), se presenta un cambio de uso de suelo agricultura de temporal con 933.466 hectáreas (14.81), así como asentamientos humanos y cuerpos de agua. Con base a la corroboración en campo, se observó un grado de perturbación significativo, esto debido a que en algunas áreas la remoción de la cobertura vegetal es total o parcial. Sin embargo, es de punto importante mencionar que adyacente a la zona de influencia existen zonas con una cobertura forestal conservada y algunas otras en proceso de regeneración. Durante los trabajos del campo dentro del área donde se pretende modernizar el tramo y el polígono de nueva apertura se presenta zonas de agricultura de temporal, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino pino, Los tipos de vegetación presentes a lo largo del tramo a modernizar se ven afectados por la deforestación para la creación de los cultivos de temporal y los pastizales inducidos. En particular para el área que corresponde al Sistema Ambiental Regional, la topografía ha influido en los patrones de cambio de uso de suelo, ya que la vegetación natural en la actualidad se restringe a las zonas con pendientes más pronunciadas, mientras que para las zonas de planicies, lomeríos y montañas de pendiente suave, cercanas a las comunidades, la vegetación primaria se ha ido modificando a vegetación secundaria, así como áreas de agricultura de temporal y pastizales inducidos.

Bosque de Pino-Encino (BPQ)

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que

oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides* y *Q. scytophylla*.

Bosque de Pino (BP)

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación

arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.

Bosque Mesófilo de Montaña (BM)

Su distribución en México es limitada y fragmentaria, en la vertiente Este de la Sierra Madre Oriental existe una franja angosta que se extiende desde Tamaulipas hasta el Norte de Oaxaca, incluyendo parte de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz; en Chiapas, en la vertiente septentrional del macizo central y en ambos declives de la Sierra Madre; en la vertiente del Pacífico es más dispersa la distribución, desde el Norte de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán; en la Cuenca del Balsas; en el Valle de México y en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca se presentan manchones continuos. Fisonómicamente es un bosque denso que se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada, es frecuente encontrarlo en cañadas protegidas de los vientos y fuerte insolación, en altitudes entre 800 a 2 700 m, donde se forman las neblinas durante casi todo el año, en zonas con una

precipitación media anual superior a los 1000 mm y con una temperatura media anual que varía de 12 a 23 °C. El Clima más característico es el Cf, aunque en ocasiones prospera en climas Af, Am, y aún Aw y Cw. Se desarrolla en sustratos de caliza y sobre laderas de cerros andesíticos y basálticos, en suelos someros o profundos, con abundante materia orgánica en los horizontes superiores, generalmente ácidos y húmedos durante todo el año. El Bosque Mesófilo de Montaña posee estructura, afinidad florística y composición de especies muy diversa, en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles de hoja perenne y caducifolios de clima templado con alturas de 10 a 25 m y aún mayores, como micoxcuáhuatl (*Engelhardtia mexicana*), lechillo (*Carpinus caroliniana*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino, roble (*Quercus spp.*), pino, ocote (*Pinus spp.*), tila (*Ternstroemia pringlei*), jaboncillo (*Clethra spp.*), *Podocarpus spp.*, *Styrax spp.*, *Chaetoptelea mexicana*, *Juglans spp.*, *Dalbergia spp.*, *Eugenia spp.*, *Ostrya virginiana*, *Meliosma spp.*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Prunus spp.*, *Matudea trinervia* y *Acer skutchii*, mientras el sotobosque está conformado principalmente por especies tropicales perennifolias, como por ejemplo arbustos de las familias Acanthaceae, Rubiaceae y Myrsinaceae como *Archibaccharis sp.*, *Celastrus sp.*, *Clematis sp.*, *Gelsemium sp.*, *Parthenocissus sp.*, *Philadelphus sp.*, *Rhus sp.*, *Smilax sp.*, *Vitis sp.*, etc., en las copas de los árboles abundan las epífitas debido a la alta humedad atmosférica y a las abundantes lluvias, de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae y Araceae. Una de las características más sobresalientes de este bosque es el alto número de endemismos que alberga, se puede encontrar alrededor del 11 % de las especies de plantas de todo el país.

Agricultura temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como

los cultivos de verano. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. Dentro del SAR se encuentran varios machones

Pastizal Inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. Dentro del SAR este tipo de pastizal aparece al abandonar las zonas de cultivo, estos son utilizados para la crianza de ganado vacuno y equino principalmente.



Ilustración 18. Bosque de pino encino presente en el SAR



Ilustración 19. Bosque de pino presente en el SAR



Ilustración 20. Pastizal inducido al costado del tramo a modernizar



Ilustración 21. Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino presente en el SAR



Ilustración 22. Zonas de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, pastizales inducido y agricultura de temporal



Ilustración 23. Agricultura de temporal presente en el SAR

Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad.

Diversidad de especies

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

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

Dónde:

S = Número de especies.

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

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

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

En el trabajo de campo se establecieron 15 rodales de 18 m (1000 m²) en el SAR para las especies arbóreas; dentro de esta misma parcela se establecieron 1 rodal de 4 metros para el estrato arbustivo y dentro de este 1 x 1 metro para herbáceas. Por lo que para el análisis estadístico se muestreo un área de 15000 m² (1.5 ha) con la finalidad de caracterizar riqueza, estructura y diversidad de las comunidades vegetales presentes dentro del SAR.

Tabla 8. Diversidad de las especies dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	núm. individuos	abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Anacardiaceae	<i>Comocladia engleriana</i>	Tetlatia	Sc	3	0.00110457	-6.8083032	-0.00752022
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i>	Cojon de toro	Sc	7	0.00257732	-5.96100534	-0.01536342
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Paulillo	Sc	24	0.00883652	-4.72886166	-0.0417867
Araceae	<i>Cryosophila nana</i>	Soyamiche	A no endémica	5	0.00184094	-6.29747758	-0.01159329
Araceae	<i>Brahea dulcis</i>	Zoyate	Sc	9	0.0033137	-5.70969091	-0.01892018
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyul	Sc	5	0.00184094	-6.29747758	-0.01159329
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Mirasol	Sc	124	0.04565538	-3.08663392	-0.14092143
Bignoniaceae	<i>Godmania esculifolia</i>	Cacho borrego	Sc	10	0.00368189	-5.6043304	-0.0206345
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	piñuela	Sc	7	0.00257732	-5.96100534	-0.01536342
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo liso	Sc	2	0.00073638	-7.21376831	-0.00531205
Burseraceae	<i>Bursera simuruba</i>	Mulato	Sc	7	0.00257732	-5.96100534	-0.01536342
Chrysobalanaceae	<i>Licani arborea</i>	Cacahananche de bolita	A no endémica	2	0.00073638	-7.21376831	-0.00531205
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nanche de perro	Sc	25	0.00920471	-4.68803966	-0.04315206
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Tlachicon	Sc	91	0.03350515	-3.39605598	-0.11378538
Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>	Chile amate	A no endémica	1	0.00036819	-7.90691549	-0.00291124
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahananche	Sc	16	0.00589102	-5.13432677	-0.0302464
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Sc	3	0.00110457	-6.8083032	-0.00752022
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol	Sc	6	0.00220913	-6.11515602	-0.01350918
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Carnizuelo	Sc	12	0.00441826	-5.42200884	-0.02395586
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Espino blanco	Sc	4	0.00147275	-6.52062113	-0.00960327
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Cuajinicuil	Sc	7	0.00257732	-5.96100534	-0.01536342
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Drago	Sc	11	0.00405007	-5.50902022	-0.02231194
Fabaceae	<i>Calliandra anomala</i>	Cabello de angel	Sc	14	0.00515464	-5.26785816	-0.02715391
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	Zarsa	Sc	21	0.00773196	-4.86239305	-0.03759582
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Sc	9	0.0033137	-5.70969091	-0.01892018

Fagaceae	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Sc	66	0.02430044	-3.71726075	-0.09033108
Fagaceae	<i>Quercus elliptica</i>	Encino cucharillo	Sc	21	0.00773196	-4.86239305	-0.03759582
Fagaceae	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino chino	Sc	14	0.00515464	-5.26785816	-0.02715391
Fagaceae	<i>Quercus penduncularis</i>	Tepescohuite	Sc	19	0.00699558	-4.96247651	-0.03471541
Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	Sc	52	0.0191458	-3.95567177	-0.07573451
Fagaceae	<i>Quercus salicifolia</i>	Encino amarillo	Sc	25	0.00920471	-4.68803966	-0.04315206
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sc	27	0.00994109	-4.61107862	-0.04583915
Malvaceae	<i>Trichospermum mexicanum</i>	Palo bolsa	Sc	8	0.00294551	-5.82747395	-0.01716487
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuailote	Sc	3	0.00110457	-6.8083032	-0.00752022
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morenita	Sc	16	0.00589102	-5.13432677	-0.0302464
Myrsinaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Capulin de cerro	Sc	7	0.00257732	-5.96100534	-0.01536342
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	Sc	39	0.01435935	-4.24335384	-0.06093181
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Sc	58	0.02135493	-3.84647248	-0.08214116
Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Sc	41	0.01509573	-4.19334342	-0.06330158
Pinaceae	<i>Pinus maximinoi</i>	Ocote	Sc	17	0.0062592	-5.07370214	-0.03175734
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	Tres barbas	Sc	1226	0.45139912	-0.79540337	-0.35904438
Poaceae	<i>Otatea acuminata</i>	Otate	Sc	638	0.23490427	-1.44857721	-0.34027697
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero	Sc	2	0.00073638	-7.21376831	-0.00531205
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Tejoruco	Sc	1	0.00036819	-7.90691549	-0.00291124
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Esclavo	Sc	4	0.00147275	-6.52062113	-0.00960327
Salicaceae	<i>Homalium senarium</i>	Tanaloco	Sc	1	0.00036819	-7.90691549	-0.00291124
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	Sc	6	0.00220913	-6.11515602	-0.01350918
Total				2716	1	-255.204839	-2.07222991

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

Las especies más abundantes dentro del SAR en el estrato arbóreo son *Curatella americana*, *Quercus magnoliifolia*, *Pinus psedostrobus*, *Quercus laeta*, en la zona las especies arbóreas presentan alturas que van de los 5 a 20 metros, en el estrato arbustivo se presentan alturas, de los 1.5 m a los 3 m, la mayor cobertura en las herbáceas la presentan algunas gramíneas, las familias más abundantes son la Fabaceae con 10 especies, Fagaceae con 6 y Pinaceae con 4. El valor del Índice de diversidad de Shannon es $H' = 2.07$, por lo que la diversidad puede considerarse en estado medio-bajo de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, esto es en parte por la vegetación presente en el sistema ambiental regional, aunado a esto las actividades antropogénicas presentes en el SAR han provocado la disminución de la vegetación nativa, existiendo aun fragmentos de la vegetación nativa que se encuentran conservados y mantienen una riqueza importante de la vegetación original.

Tabla 9. Especies presentes en el SAR.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010
Anacardiaceae	<i>Comocladia engleriana</i>	Tetlatia	Sc
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i>	Cojon de toro	Sc
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Paulillo	Sc
Araceae	<i>Xanthosoma roseum</i>	Hoja elegante	Sc
Araceae	<i>Philodendron hederaceum</i>	Sanguino	Sc
Araceae	<i>Cryosophila nana</i>	Soyamiche	A no endémica
Araceae	<i>Brahea dulcis</i>	Zoyate	Sc
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyul	Sc
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Mirasol	Sc
Bignoniaceae	<i>Godmania esculifolia</i>	Cacho borrego	Sc
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Panicua	Sc
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	piñuela	Sc
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo liso	Sc
Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Sc
Burseraceae	<i>Bursera simuruba</i>	Mulato	Sc
Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i>	Pitaya	Sc
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	Cacahananche de bolita	A no endémica
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nanche de perro	Sc
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Moradito	Sc
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Tlachicon	Sc
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Piñón	Sc
Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>	Chile amate	A no endémica
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahananche	Sc
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Cuartololote	Sc
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Sc
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol	Sc
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Carnizuelo	Sc
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Espino blanco	Sc
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Cuajinicuil	Sc
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Drago	Sc
Fabaceae	<i>Calliandra anomala</i>	Cabello de ángel	Sc
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cruentus</i>	Tortugo	Sc
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Dormilona	Sc
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	Zarsa	Sc
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Sc
Fagaceae	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Sc
Fagaceae	<i>Quercus elliptica</i>	Encino cucharillo	Sc
Fagaceae	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino chino	Sc

Fagaceae	<i>Quercus penduncularis</i>	Tepescohuite	Sc
Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	Sc
Fagaceae	<i>Quercus salicifolia</i>	Encino amarillo	Sc
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sc
Malvaceae	<i>Trichospermum mexicanum</i>	Palo bolsa	Sc
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuailote	Sc
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morenita	Sc
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Amate blanco	Sc
Myrsinaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Capulin de cerro	Sc
Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiána	Sc
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	Sc
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Sc
Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Sc
Pinaceae	<i>Pinus maximinoi</i>	Ocote	Sc
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	Sc
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	Tres barbas	Sc
Poaceae	<i>Otatea acuminata</i>	Otate	Sc
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero	Sc
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Tejoruco	Sc
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Esclavo	Sc
Salicaceae	<i>Homalium senarium</i>	Tanaloco	Sc
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	Sc

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

Dentro del SAR se encontraron se encontraron 60 especies, divididas en 30 familias y 48 géneros, de estas tres especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies citadas en dicha norma no se verán afectada con la modernización del tramo carretero, las especies presentes son *Cryosophila nana* como amenazada no endémica, *Licania arborea* como amenazada no endémica y *Sapium macrocarpum* como amenazada no endémica, como se mencionó en ningún polígono de afectación por el tramo a modernizar se encontró alguna de estas especies, su mayor afectación se debe al crecimiento de las actividades agropecuarias dentro del SAR. La especie *Cryosophila nana* se encontró entremezclada en la vegetación de bosque de pino encino, cercano a barrancas protegidas, esta especie se ha visto afectada ya que los pobladores ocupan la parte

más tierna de la palma como alimento (palmito) y sus hojas son usadas para elaborar algunos utensilios para el hogar (sacudidores y escobas) en los recorridos se encontraron varios individuos se presentan coordenada de uno de los ejemplares observados X 428124 Y 1920421.



Ilustración 24. *Cryosophila nana* especie presente en el SAR

La especie *Licania arborea* se encontró en una barranca protegida, esta especie es utilizada por los pobladores para construcción y como combustible, su mayor afectación es por el crecimiento de la agricultura de temporal presente en sistema ambiental regional. Se presenta coordenadas de donde se encontró la especie X 429024 Y 1919644, la especie *Sapium macrocarpum* se ha visto amenazada por la fragmentación de los hábitats para la creación de cultivos de temporal, así como se le han dado propiedades medicinales por lo que es extraída por los pobladores. Solo se encontró un solo individuo de esta especie dentro del sistema ambiental regional, dentro de la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, las coordenadas donde se encontró fueron X 429738 Y 1918669.



Ilustración 25. *Sapium macrocarpum* presente en el SAR

Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.

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

Fauna Silvestre.

Las cadenas tróficas que desarrollan los seres vivos dentro del SAR mantienen una estrecha relación de intercambio de energía, producto de una gama de factores, como son: el tipo de clima, estructura vegetal, cuerpos de agua y el tipo de sustrato sobre el cual se encuentran; esta combinación de factores hacen posible la distribución, comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad de los organismos presentes dentro de las mismas. Se realizaron muestreos que nos arrojan los datos presentados. Los cuales nos dan una perspectiva general del sistema y de su estado de conservación. Dichos datos nos ayudan a evaluar los impactos generados o por generarse e inferir las especies que se pueden afectar en el sistema. De manera general se manifiesta que en el tramo hubo o no presencia de las especies durante el recorrido y trabajo de campo. Se describe de acuerdo a la biología de cada grupo las posibles afectaciones. Sabemos los efectos de la fragmentación de los ecosistemas y los resumimos en las tablas de evaluación que se presentan en el capítulo correspondiente, por ejemplo de mamíferos pequeños y medianos sabemos que son susceptibles a morir atropellados

Herpetofauna.

De las especies registradas dentro del SAR se encontraron un total de 26 especies, 7 especies de anfibios, los reptiles encontrados fueron 19 en total, de los cuales 16 lagartijas y 3 serpientes. Presentan distribución dentro de todo el sistema ambiental. Las especies más abundantes que se encontraron fueron *Rhienella marina* con 8 individuos, *Mabuya unimarginatus* con 7 individuos, *Phyllodactylus lanei* con 6 individuos, *Lithobates zweferi* con 6 individuos. Dentro del trazo a modernizar no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, una afectación potencial a estas especies por la modernización del camino es muerte por atropellamiento, esto sucede desde la creación de la terracería presente, se aplicarán medidas de mitigación, para que las especies encontradas sean reubicadas en sitios lejanos al a carretera y de centros poblacionales donde no se vean afectadas. Dentro del sistema las especies se distribuyen generalmente en lugares con vegetación, las zonas abiertas son menos susceptibles a encontrarlas.

Tabla 10. Índice de diversidad Shannon-Wiener de la herpetofauna presente en el SAR.

HERPETOFAUNA							
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita		Sc	4	0.054054054	-2.917770732	-0.157717337
<i>Tlalocohyla smithi</i>	Ranita		Sc	3	0.040540541	-3.205452805	-0.129950789
<i>Craugastor sp.</i>	Sapito		Sc	3	0.040540541	-3.205452805	-0.129950789
<i>Incilius marmoreus,</i>	Sapo marmoleado		Sc	2	0.027027027	-3.610917913	-0.097592376
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito		Sc	3	0.040540541	-3.205452805	-0.129950789
<i>Ameiba undulata</i>	Cuije		Sc	5	0.067567568	-2.694627181	-0.182069404
<i>Aspidoscelis communis</i>	Cuije	Endémica	Pr	4	0.054054054	-2.917770732	-0.157717337
<i>Aspidoscelis sacki</i>	Cuije		Sc	2	0.027027027	-3.610917913	-0.097592376
<i>Aspidoscelis deppei</i>	Cuije		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Lithobates zwerfeli</i>	Ranita		Sc	6	0.081081081	-2.512305624	-0.203700456
<i>Mabuya unimarginata</i>	Eslaboncillo		Sc	7	0.094594595	-2.358154944	-0.223068711
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatillo		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesca		Sc	6	0.081081081	-2.512305624	-0.203700456
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesca		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Anolis liogaster</i>	Escorpión	Endémica	Pr	2	0.027027027	-3.610917913	-0.097592376
<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera		Sc	2	0.027027027	-3.610917913	-0.097592376
<i>Leptotyphlops sp.</i>	Culebra de tierra		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija espinosa		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana cara de niño		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Rhinella marina</i>	Sapo		Sc	8	0.108108108	-2.224623552	-0.240499843
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de sabinal		Sc	2	0.027027027	-3.610917913	-0.097592376
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tequereque		Sc	5	0.067567568	-2.694627181	-0.182069404
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra ojo de gato		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla		Sc	1	0.013513514	-4.304065093	-0.058163042

Total	74	1	-91.54378448	-3.009987614
-------	----	---	--------------	--------------

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*, el índice de diversidad es de 3.05, se trata de una diversidad media-elevada, esto por el número importante de especies encontradas. Esto aunado a que los tipos de vegetación presentes en el área aún se encuentra conservado y mantienen una riqueza importante, a pesar de las actividades antropogénicas presentes en la zona.

Aves

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

Tabla 11. Índice de diversidad Shannon-Wiener de las Aves presente en el SAR.

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

<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Rayada		Sc	5	0.071428571	-2.63905733	-0.188504095
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrogris		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Ala Blanca		Sc	3	0.042857143	-3.149882953	-0.134994984
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Tirano		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
Total				70	1	-72.0833361	-2.66690395

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

Mamíferos.

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

Tabla 12. Índice de diversidad Shannon-Wiener de los mamíferos presente en el SAR.

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

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

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

En este proyecto participa únicamente el municipio de Chilpancingo de los Bravo y las principales comunidades beneficiadas son Agua Hernández, Carrizal De Pinzón, Coacoyulillo, Inscuinatoyac (El Pueblito), así como rancherías pequeñas a lo largo del trayecto. Según información del Censo de Población y vivienda 2010 INEGI, se

presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 13. Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Chilpancingo de Los Bravo.

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	66,551	83,363	92,873	102,055	115,443
Mujeres	69,613	87,005	100,074	112,164	126,274
Total	136,164	170,368	192,947	214,219	241,717

Tabla 14. Indicadores de población, 1990 - 2010.

Indicadores de población, 1990 - 2010					
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	78.13	88.21	98.24	110.85
% de población con respecto al estado	5.2	5.84	6.27	6.88	7.13

Tabla 15. Población Total y relación hombres-mujeres dentro de las localidades beneficiadas.

Localidad	Población Masculina	Población Femenina	Población Total
AGUA HERNÁNDEZ	232	220	452
CARRIZAL DE PINZÓN	188	186	374
COACOYULILLO	864	907	1771
INSCUINATOYAC (EL PUEBLITO)	352	334	686

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

Indígenas

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio de Chilpancingo de los Bravo es de 5197 personas que representan el 2.15 % respecto de la población total del municipio. Sus principales lenguas son Tlapaneco y Náhuatl.

Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, además la elaboración de artesanías con materiales de la región.

Tabla 16. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	5,197	2,438	2,759
Habla español	4,609	2,154	2,455
No habla español	46	17	29
No especificado	542	267	275
Población que no habla lengua indígena	219,258	104,091	115,167
No especificado	1,123	673	450

Vivienda

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, éstas se caracterizan por ser de tipo rústico, mientras que en la periferia de las comunidades beneficiadas, se observan construcciones con muros de adobe, cemento y bajareque, techos de teja, palma, lámina de cartón y pisos de tierra y cemento. Mientras que en la localidad de Chilpancingo de los Bravo las viviendas son en su mayoría con paredes de adobe, techos de lámina de asbesto y construcciones de material industrializado.

Para definir la oferta y demanda (existencia-déficit), se tomó como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de Población y Vivienda del año 2010, en cada una de las localidades; cabe señalar que estos datos no toman en consideración otros indicadores como la calidad de la vivienda, servicios, espacio etc., por lo que no son un indicador totalmente confiable, sin embargo, para el proyecto en cuestión es suficiente.

Tabla 17. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Chilpancingo de los Bravo

Municipio	Total de viviendas	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Ocupantes por vivienda
Chilpancingo de los Bravo	57,172	55,537	45,515	53,504	4.2

Tabla 18. Cobertura de servicios públicos por localidad

Localidad	Total de viviendas	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Ocupantes por vivienda
AGUA HERNÁNDEZ	87	78	66	49	2.19
CARRIZAL DE PINZÓN	78	70	65	31	2.08
COACOYULILLO	372	333	164	264	2.05
INSCUINATOYAC (EL PUEBLITO)	141	137	131	98	2.34

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

Se trata de localidades que en general el promedio de personas ocupando una vivienda es de 2.1 personas.

Derechohabiencia a servicios de salud

La salud en el municipio cuenta con dos hospitales generales, una clínica hospital, un hospital regional militar, una unidad de medicina familiar del ISSSTE, el Hospital del Niño y la Madre Guerrerense, así como con el centro de rehabilitación y educación especial del DIF–Guerrero; 251 médicos generales, 173 especialistas y 641 enfermeras. Los establecimientos de salud enfrentan problemas de suministro oportuno y suficiente de medicamentos, así como la carencia o insuficiencia de instrumental y equipo médico. Las poblaciones cuentan con un centro de Salud, la construcción de la carretea ayudara a que el traslado de gente que necesita atención medica sea más rápido y eficiente.

Tabla 19. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010. Municipio de Chilpancingo de los Bravo

Población total		Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾									
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾	No derechohabiente	No especificado
Hombres	115,443	61,741	14,215	22,629	1,184	21,386	1,390	630	767	52,246	1,456
Mujeres	126,274	73,399	15,572	27,201	1,415	26,893	1,428	681	762	51,673	1,202
Total	241,717	135,140	29,787	49,830	2,599	48,279	2,818	1,311	1,529	103,919	2,658

Tabla 20. Derecho al servicio salud para las localidades beneficiadas

Localidad	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTEE	Seguro popular o seguro médico para una nueva generación.
AGUA HERNÁNDEZ	97	1	3	0	93
CARRIZAL DE PINZÓN	124	0	4	1	117
COACOYULILLO	247	5	15	3	222
INSCUINATOYAC (EL PUEBLITO)	177	4	0	0	173

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

IV.2.2.4 Educación

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

Tabla 21. Educación en las localidades cercanas al proyecto.

Localidad	Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con primaria incompleta	Grado promedio de escolaridad
AGUA HERNÁNDEZ	0	1	27	3	7	68	49	4.13
CARRIZAL DE PINZÓN	2	1	24	1	6	35	40	5.26
COACOYULILLO	30	24	80	13	49	326	274	4.21
INSCUINATOYAC (EL PUEBLITO)	1	6	31	4	12	74	64	5.17

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

Aspectos económicos

Población Económicamente Activa (PEA), Tasa de actividad.

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

- PEA y Tasa de Actividad (TA)

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

Población Económicamente Activa y tasa de actividad del Municipio de Chilpancingo de los Bravo en el Estado de Guerrero.

Tabla 22. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010. Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	%
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	97,669	61,316	36,353	62.78	37.22
Ocupada	94,456	58,796	35,660	62.25	37.75
Desocupada	3,213	2,520	693	78.43	21.57
Población no económicamente activa	82,185	22,836	59,349	27.79	72.21

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2010, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Chilpancingo de los Bravo es de 97,669, personas que reciben de uno hasta dos salarios mínimos.

El salario mínimo vigente a partir de enero del 2017 es de 88.36 pesos para la región “B” en la que se encuentra el estado de Guerrero y en especial el municipio descrito. Para determinar el índice de desempleo, se tomó únicamente a la población económicamente activa (ocupada-desocupada) con base al Censo de población y Vivienda del año 2010. Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se levantaran datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo.

De la población económicamente activa en el municipio de Chilpancingo de los Bravo 94,456 personas está ocupada, es decir, tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado al momento de realizar el censo.

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

Marginación y pobreza

Grado de marginación Municipal

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

Tabla 23. Indicadores de Marginación, 2010.

Chilpancingo de los Bravo	2005	2010
Población total	214,219	241,717
% Población de 15 años o más analfabeta	9.39	7.91
% Población de 15 años o más sin primaria completa	20.66	18.28
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	6.2	3.60
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.69	1.34
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	18.92	20.27
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	47.06	43.69
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	22.15	17.94
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	15.68	13.43
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	46.18	35.68
Índice de marginación	-0.91369	-0.84893
Grado de marginación	Bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,967	1,910

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

Grado de marginación por localidades beneficiadas dentro del proyecto.

Tabla 24. Indicadores de Marginación, 2010 de las comunidades involucradas.

Clave entidad	Nombre de la entidad	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población total	Grado de marginación de la Localidad 2010
12	Guerrero	029	Chilpancingo de los Bravo	120290025	Agua Hernández	452	Muy alto
				120290033	Coacoyulillo	1,771	Muy alto
				120290031	Carrizal de Pinzón	374	Alto
				120290040	Inscuinatoyac (El Pueblito)	686	Alto

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

Dentro de la clasificación de marginación municipal, el municipio de Chilpancingo de los Bravo se ubica con un grado de marginación **Bajo**, Lugar que ocupa en el contexto nacional hasta el año 2010, se ubica en el lugar 1,910.

El grado de marginación es Alto a muy alto para las localidades directamente conectadas por donde se pretende modernizar el camino por tal razón es muy importante la modernización del camino.

IV.2.2.5 Paisaje

El camino que se pretende modernizar actualmente presenta un ancho de corona de 6.55 m a lo largo de los kilómetros de terracerías presentes propuestos para la modernización. Dentro del SAR se encuentran 6 tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña con 326.214 hectáreas (5.17%), bosque de pino con 645.002 hectáreas (10.23%), vegetación secundaria arbórea de bosque de pino con 2258.120 hectáreas (35.82), vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña con 77.556 (1.23%), vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino con 2037.771 hectáreas (32.32%), vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino con 25.132 hectáreas (0.40%), se presenta un cambio de uso de suelo agricultura de temporal con 933.466 hectáreas (14.81), así como asentamientos humanos y cuerpos de agua. Dentro del trabajo realizado en la zona donde se pretende realizar la modernización del camino, se encontraron dos tipos vegetación que son vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino encino, así como agricultura de

temporal. Los tipos de vegetación presentes a lo largo del tramo a modernizar se ven afectados por la deforestación para la creación de los cultivos de temporal y el aprovechamiento de la madera para la construcción de casas. Estos tipos de vegetación presentan una estructura definida, en algunos casos predominando la vegetación secundaria arbustiva, el dosel es dominado por especies de los 4 a los 22 metros de altura a las orillas del camino, así como en las zonas planas se ubican zonas para la agricultura, por la naturaleza que presenta el proyecto que se desea desarrollar, se considera que éste alterara de alguna manera el paisaje por las nuevas aperturas que se presentan. Los sistemas ambientales bióticos y por consecuencia los abióticos (ej. suelo) se encuentran cada día expuestos a mayor deterioro, como consecuencia de las actividades de subsistencia que han venido modificando la estructura y funcionamiento integral del sistema ambiental regional. Dentro del SAR se presentan varios tipos de vegetación, se constató en el trabajo de campo que estos tipos de vegetación presentan un grado medio de conservación. En la zona al margen del camino, se pueden observar remanentes del bosque de pino encino, bosque de encino pino y vegetación secundaria de estos, en esta última presentándose algunos elementos arbóreos, mismos de la vegetación nativa.

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

En lo que respecta a estructura horizontal (SAR) se presenta una matriz muy extensa de diversos usos de suelo. Pero aún dominan los tipos de vegetación descritos por el INEGI. Dentro de este se pueden observar que las zonas desmontadas para la creación de pastizales y campos agrícolas van en aumento, la vegetación dominante dentro de este es el bosque de pino encino y el bosque de encino pino, estos tipos de vegetación presentan vegetación secundaria arbustiva, herbácea y arbórea. Tomando como base la composición y estructura del SAR. Se infiere que la función del sistema es media. Al igual que el estado de conservación. El SAR no ha dejado de prestar los servicios ambientales básicos y se infiere su

importante funcionamiento aun cuando se presente en algunas zonas alteradas por las actividades antropogénicas.



Ilustración 26. Camino a modernizar, en los lomeríos suaves y zonas planas se observa los pastizales inducidos y agricultura de temporal



Ilustración 27. En las zonas con mayor pendiente se observa la vegetación nativa en un grado medio de conservación (bosque de pino encino)



Ilustración 28. La principal afectación dentro del SAR es el crecimiento de las zonas de cultivo y pastizales inducidos



Ilustración 29. Localidades rurales presentes en el SAR



Ilustración 30. Zonas de vegetación nativa en estado medio de conservación

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

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

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

Identificación de las áreas críticas

Suelo

El suelo es otro recurso muy presionado por diferentes factores. El cambio en el uso de suelo es una de las acciones que afecta y seguirá afectando de manera directa

la vocación natural del suelo en el Sistema Ambiental Regional. Principalmente el suelo para uso pecuario de los alrededores y áreas cercanas a la zona del proyecto o vías de comunicación, y que se utiliza en construcción de infraestructura de diversos tipos, generando una alarmante pérdida de cobertura vegetal.

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

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

En general en la zona del SAR el tipo de suelo predominante es el leptosol asociado a luvisol y regosol de textura media y gruesa. Este tipo de suelo tiene una profundidad de entre 20 a 30 cm y descansa sobre areniscas, conglomerados, Gneis y lutitas.

Estas características edáficas asociadas a la pendiente del terreno, que en su mayoría es mayor al 20%, condicionan a un suelo de media calidad para la práctica agrícola. Sin embargo, a excepción de las áreas con pendientes moderadas, ya que va del 10% al 20%, lo que permite el cultivo de del maíz, calabaza, chile y jamaica, que no presentan grandes requerimientos para su desarrollo.

Uso Ganadero

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

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

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

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

Erosión

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

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

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

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

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

Biodiversidad (flora y fauna)

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

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

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

existen evidencias visuales de tala o aclareos del bosque. No se presenta la extracción de madera ni saqueo de especies vegetales en el sitio (a excepción de la leña para uso doméstico y algunos árboles para las construcciones rurales).

Las especies arbóreas presentes en el sitio como *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus laeta*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, presentan alturas de los 4 a los 22 m de altura, por lo que resultan útiles para la explotación maderera, lo que de alguna manera afecta a estos tipos de vegetación, su conservación se ve afectada por las actividades antropogénicas presentes en el SAR.

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

Ciclos biológicos

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

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

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

Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

Subsistema Natural

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

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

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

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

Subsistema social

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

IV.3. Diagnóstico ambiental.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se tomó como indicador la calidad de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. La cubierta vegetal desde una perspectiva regional, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde bosque mesófilo de montaña con 326.214 hectáreas (5.17%), bosque de pino con 645.002 hectáreas (10.23%), vegetación secundaria arbórea de bosque de pino con 2258.120 hectáreas (35.82), vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña con 77.556 (1.23%), vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino con 2037.771 hectáreas (32.32%), vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino con 25.132 hectáreas (0.40%), se presenta un cambio de uso de suelo agricultura de temporal con 933.466 hectáreas (14.81), se presenta vegetación secundaria arbustiva, esta se derivada por las actividades de desmonte para la creación de zonas de cultivo, este tipo de actividad no solo afecta a lo largo del trazo a modernizar sino también a los distintos tipos de vegetación presentes en el SAR. A pesar de que dentro del SAR se llevan a cabo la agricultura migratoria (agricultura de temporal) y la conversión de zonas arboladas para la creación de pastizales, debido a la fisiografía del lugar, se puede decir que el sistema tiene un grado medio

de conservación, conservando zonas de la vegetación nativa que aun prestan los servicios ambientales.

Fragilidad ecológica

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

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

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

La fragilidad se determina desde el punto de vista natural, a través de la evaluación de relieve, en función de la estabilidad-inestabilidad del sitio, apoyado por el grado de inclinación y algunos parámetros climáticos asociados con el humedecimiento; la evaluación del suelo, en función de su nivel de erodabilidad, la posibilidad de cambio en sus propiedades físicas y químicas y su clasificación taxonómica, y la evaluación de la vegetación, en función de los requerimientos de hábitat y la

capacidad de autogeneración a partir de categorías de vegetación y uso del suelo. Con lo anterior se establecieron tres niveles de fragilidad: Alta, media y baja.

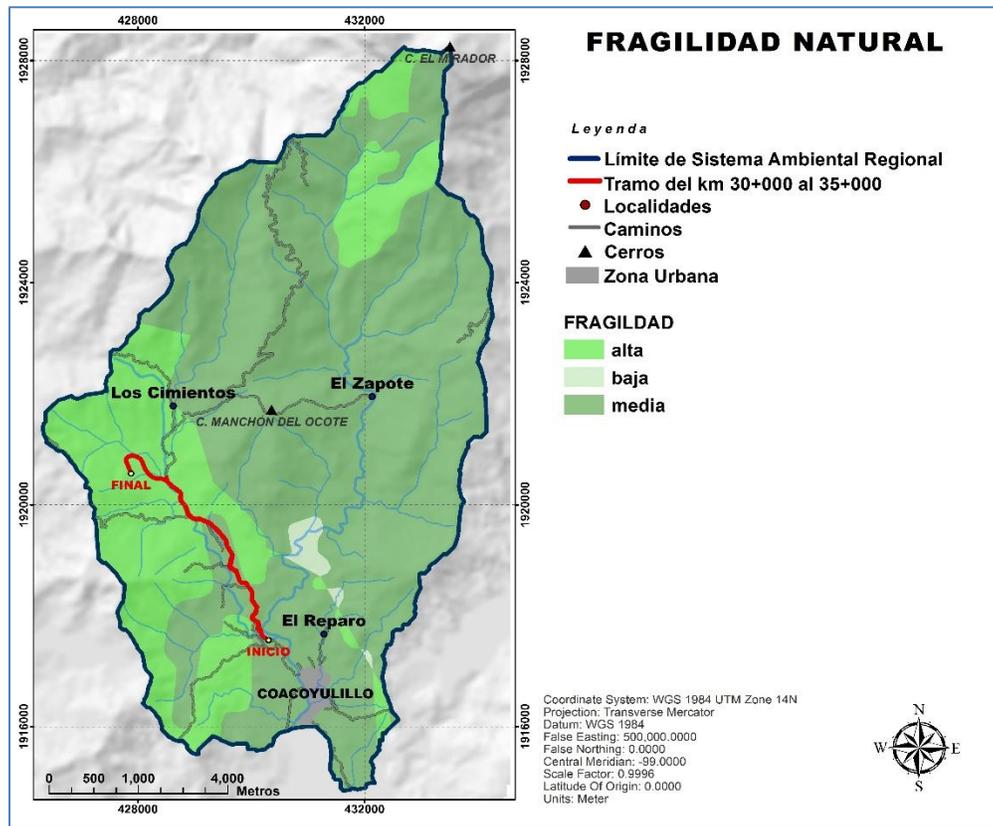


Ilustración 31. Mapa de fragilidad dentro del SAR

Fragilidad Alta.

La vegetación de esta categoría presenta características que hacen medianamente resistente a cambios y se incluyen en este nivel el bosque de pino encino y bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, los suelos presentes en pendientes que van de los 15 a los 35 grados, presentan un grado de erosión menor, en sustrato geológico sedimentario e ígneo, lo que permite que esta categoría tenga cierta resistencia en la interacción de los elementos ya mencionados.

Fragilidad media.

En esta condición la vegetación que se encuentra en el SAR posee cierta resistencia a los cambios, debido a las asociaciones existentes en el lugar, generalmente se presenta cerca de las áreas urbanas debido a que son zonas que en años pasados han tenido cierto uso y cercanas a la carretera. Una parte del trazo de la

modernización del camino se encuentra en esta categoría, lo cual no tiene repercusiones importantes o de manera significativa al medio ambiente, debido al camino existente.

Fragilidad baja

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

Calidad ecológica

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la pavimentación del camino Ocotito-Tlahuizapa-Jaleaca de Catalán, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica (alta) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumente la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. A partir de este criterio se establecieron cuatro estados de calidad muy alta, alta, media y baja. Las cuales se describen a continuación.

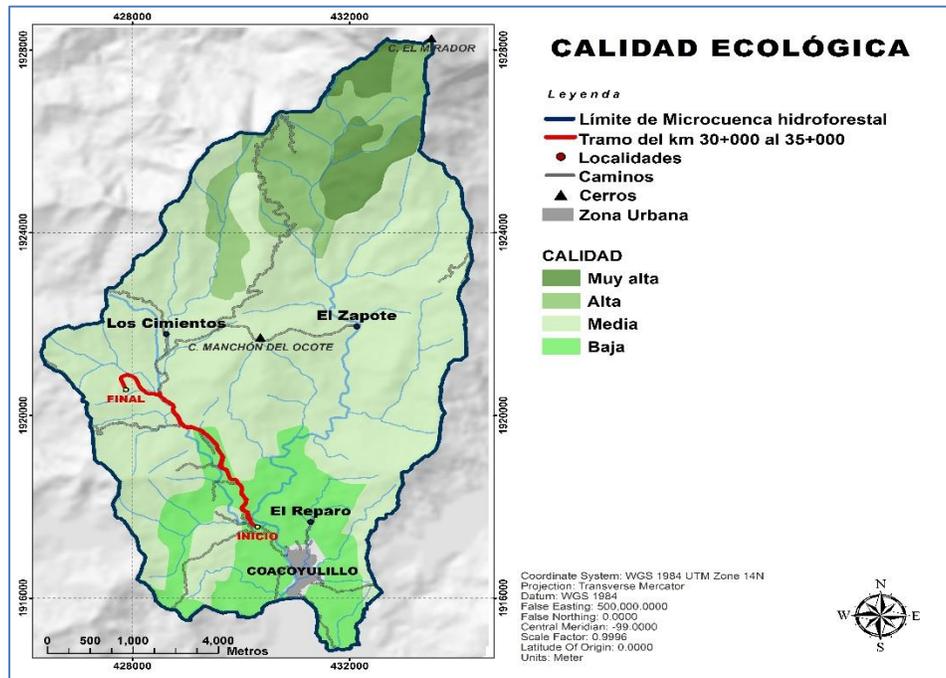


Ilustración 32. Mapa de calidad ecológica

Calidad ecológica muy alta

Se puede definir como áreas donde el ecosistema, mantiene sus recursos en un alto estado de conservación, este ejemplo lo podemos identificar en las zonas conservadas de bosque de pino, bosque de pino encino y bosque mesófilo de montaña, dentro de estas zonas no se presentan problemas de sobre explotación. Los elementos naturales no presentan modificaciones en sus procesos naturales, Esta categoría se les asigna a las franjas de vegetación con un grado de conservación alto como lo son el bosque de pino, bosque de pino encino y bosque mesófilo de montaña que se encuentran distribuidas dentro del SAR, principalmente en zonas estables donde el deterioro es menor debido a los factores físicos, químicos y naturales, que se encuentran en constante interacción.

Calidad ecológica alta

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

ligeramente, y se presentan modificaciones leves en los procesos naturales, estas áreas se presentan principalmente en zonas estables donde el deterioro es menor debido a los factores físicos, químicos y naturales, que se encuentran en constante interacción.

Calidad ecológica media.

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

Calidad ecológica baja

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

Vegetación

Los bosques de pino encino, pino por lo general, son suelos explotados por la industria maderera, por el aprovechamiento de las diferentes especies de *Pinus spp.* y *Quercus spp.* El área dentro del SAR presenta varios tipos de vegetación como

bosque mesófilo de montaña con 326.214 hectáreas (5.17%), bosque de pino con 645.002 hectáreas (10.23%), vegetación secundaria arbórea de bosque de pino con 2258.120 hectáreas (35.82), vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña con 77.556 (1.23%), vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino con 2037.771 hectáreas (32.32%), vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino con 25.132 hectáreas (0.40%), se presenta un cambio de uso de suelo agricultura de temporal con 933.466 hectáreas (14.81). Dentro del SAR se presentan diferentes especies, tales como el ocote (*Pinus oocarpa*), Pino (*Pinus pseudostrobus*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*) Rasca (*Curatella americana*), encino prieto (*Quercus laeta*), nanche (*Bysonima crassifolia*). Dentro del SAR por el tipo de vegetación presente las especies del género *Pinus spp* y *Quercus spp.*, son abundantes. Es importante mencionar que de las especies registradas en campo y en la bibliografía dentro del SAR se encuentran tres especies registradas bajo alguna categoría de protección en la NOM-059SEMARNAT-2010:

- *Licania arborea* (A no endémica)
- *Sapium macrocarpum* (A no endémica)
- *Cryosophila nana* (A no endémica)

Estas tres especies están enlistada en la Norma Oficial Mexicana bajo la categoría de amenazada, ninguna de estas son endémicas, La especie *Cryosophila nana* se encontró entremezclada en la vegetación de bosque de pino encino, cercano a barrancas protegidas, esta especie se ha visto afectada ya que los pobladores ocupan la parte más tierna de la palma como alimento (palmito) y sus hojas son usadas para elaborar algunos utensilios para el hogar (sacudidores y escobas) en los recorridos se encontraron varios individuos se presentan coordenada de uno de los ejemplares observados X 428124 Y 1920421. La especie *Licania arborea* se encontró en una barranca protegida, esta especie es utilizada por los pobladores para construcción y como combustible, su mayor afectación es por el crecimiento de la agricultura de temporal presente en sistema ambiental regional. Se presenta coordenadas de donde se encontró la especie X 429024 Y 1919644, la especie

Sapium macrocarpum, se ha visto amenazada por la fragmentación de los hábitats para la creación de cultivos de temporal, así como se le han dado propiedades medicinales por lo que es extraída por los pobladores. Solo se encontró un solo individuo de esta especie dentro del sistema ambiental regional, dentro de la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, las coordenadas donde se encontró fueron X 429738 Y 1918669.

En las comunidades vegetales presentes dentro del sitio de muestreo, el estrato arbustivo es un elemento predominante. El SAR presenta un grado medio de conservación. El deterioro ambiental observado lo ocasiona la explotación de las especies forestales y el desmonte para la creación de zonas agrícolas, esto aunado con el deterioro por el pastoreo no controlado, aunque éste no corresponde a un pastoreo intensivo. Las plantas herbáceas presentes en el área de estudio son una evidencia de que el terreno presenta algún grado de perturbación provocado por estas actividades, así como la abundancia de especies tolerantes a las actividades antrópicas (ej. *Curatella americana*, *Conostegia xalapensis*, *Byrsonima crassifolia*). Los arboles jóvenes de las especies de *Pinus spp.* y *Quercus spp.* principalmente, así como las especies arbustivas y herbáceas son de las especies más abundantes y conspicuas a nivel regional, cuya presencia minimiza la erosión del suelo al evitar que éste quede descubierto alguno de ellos funciona planta nodriza para el establecimiento de otras especies.

Mediante el análisis de diversidad vegetal, se detectó que *Curatella americana*, *Quercus magnoliifolia*, *Pinus pseudostrabus*, *Quercus laeta*, son los más abundantes en el estrato arbóreo dentro de los muestreos realizados en el SAR. La modernización del camino atraviesa por Vegetación Secundaria Arbustiva De Bosque De Pino Encino, Vegetación Secundaria Arbórea De Bosque De Pino Encino, y Agricultura De Temporal, en campo se observó que el grado de conservación por donde atravesara el camino está menos conservado, sobre todo aquellas áreas que están cerca de las zonas de agricultura y de las Comunidades Rurales. En el Sistema Ambiental Regional se mantiene un grado medio de conservación sobre todo hacia las zonas con mayor altitud.

Fauna

Herpetofauna.

De la herpetofauna encontrada en campo y bibliografía se presentaron 26 especies, 7 especies de anfibios, los reptiles encontrados fueron 19 en total, de los cuales 16 lagartijas y 3 serpientes., 2 de ellas están enlistadas bajo una categoría de protección en la NOM059-SEMARNAT-2010.

Aspidoscelis communis (Pr) sujeta a protección especial

Anolis liogaster (Pr) sujeta a protección especial

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

Aves

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

Buteo jamaicensis (Pr)

Mamíferos

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

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

Medio físico

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

Clima.

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

Aire.

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

En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que

efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigables.

Agua.

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

Suelo.

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

Geología y morfología.

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

Medio Biótico.

Flora

Se espera un cambio significativo, en la zona en la que se pretenden suavizar las curvas y hacer nuevas aperturas se ocupara un área de 23667.01 m² (2.36 ha), se

derribara un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Acrocomia aculeata* 2, *Andira inermis* 1, *Bursera excelsa* 1, *Bursera fagaroides* 1, *Bursera simaruba* 5, *Clethra lanata* 5, *Cochlospermum vitifolium* 3, *Curatella americana* 52, *Enterolobium cyclocarpum* 1, *Gliricidia sepium* 7, *Godmania aesculifolia* 4, *Guazuma ulmifolia* 4, *Homslium senarium* 3, *Inga vera* 4, *Lonchocarpus cruentus*, *Lysiloma acapulcense* 4, *Pinus oocarpa* 20, *Pinus pseudostrobus* 1, *Pterocarpus acapulcensis*, *Quercus laeta* 11, *Quercus magnoliifolia* 62, *Trichospermum mexicanum*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Cabe señalar que las afectaciones más fuertes sobre los tipos de vegetación se dieron al efectuar el camino actual y las zonas de cultivo presentes a lo largo del a nueva apertura, con relación al SAR la afectación por el desmonte para la modernización es mínima ya que se afectaran 2.36 ha y el total de hectáreas del SAR es de 6303.26 al 0.037 % del SAR; este camino ya tiene un uso de vialidad, reconocida por el estado y por el municipio. Es necesario mencionar que en toda el área que se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación.

Fauna

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

se cataloga menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno.

Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

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

Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio donde se ubica el camino existente en el cual se efectuará la modernización, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno. En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación que son bosque de pino encino, bosque de encino pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino pino, Agricultura de temporal, pastizal inducido y las

zonas rurales. La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por el crecimiento agrícola, el pastoreo, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región. Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

Medio socioeconómico.

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

Medio económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región. Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la agricultura y ganadería, y a los que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades. Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y

les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios. Cambio estructural en el nivel adquisitivo. A raíz de la difícil situación que vive el país, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes en los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas, así como de las ganancias que se obtiene al cultivar los estupefacientes.

Construcción de escenarios futuros

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original. Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región. Esta

modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad. La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.) y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región. Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, el subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable. Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antropogénicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los

subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona. Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc. La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales. Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La modernización del camino existente no afectara de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que se derribará se derribara un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Acrocomia aculeata* 2, *Andira inermis* 1, *Bursera excelsa* 1, *Bursera fagaroides* 1, *Bursera simaruba* 5, *Clethra lanata* 5, *Cochlospermum vitifolium* 3, *Curatella americana* 52, *Enterolobium cyclocarpum* 1, *Gliricidia sepium* 7, *Godmania aesculifolia* 4, *Guazuma ulmifolia* 4, *Homslium senarium* 3, *Inga vera* 4, *Lonchocarpus cruentus*, *Lysiloma acapulcense* 4, *Pinus oocarpa* 20, *Pinus pseudostrobus* 1, *Pterocarpus acapulcensis*, *Quercus laeta* 11, *Quercus magnoliifolia* 62, *Trichospermum mexicanum*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectarían arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma; por ende la afectación de los hábitats faunísticos verá significativamente comprometida. En relación al camino existente la afectación es mínima ya que esta se dio al momento de efectuar la apertura para comunicar a las localidades beneficiadas.
- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será

retirado durante la ejecución del proyecto es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SAR, así como a nivel regional. Cabe hacer mención que en el SAR, se presenta la tala clandestina de árboles, el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos.

- Al retirar la cobertura vegetal de las zonas en donde se efectuará la suavización de curvas y la nueva apertura, se implementará un programa de reforestación con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SAR, esta se encuentra dentro de una cadena montañosa, con pendientes pronunciadas, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.

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

V.1 Identificación de impactos.

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

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

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

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

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

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

Contaminación del agua. El incremento de la población y creciente desarrollo pecuario y agricultura continúa tecnificada emplea fertilizantes y herbicidas para incrementar la producción, ejercen una considerable presión sobre el acuífero de la microcuenca.

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

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

Las otras afectaciones al ambiente se originan por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental los errores en la operación de la maquinaria o de sus servicios, el comportamiento negativo de los empleados, los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte, etc. De acuerdo a lo anterior, las actividades de desmonte y despalme implicarán la remoción total de la vegetación existente en el área de rodamiento en donde ya existe una parte de brecha, lo cual impactará a la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque

de pino encino que es ocupado por la comunidad, provocando la alteración temporal de la dinámica ecológica existente.

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

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

Los cambios generados en el SAR en primera instancia son negativos, ya que se remueve vegetación nativa, se afecta el suelo, se alteran los procesos ecológicos existentes de manera puntual y temporal, etc., posteriormente la dinámica se recupera, las medidas de mitigación se proyectan de manera positiva, de tal forma que el entorno se adapta a la nueva afectación. El medio socioeconómico se ve beneficiado. Se reducen costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales.

V.2 Caracterización de los impactos.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

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

Criterios de evaluación

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

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

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

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

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabla 41. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

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

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

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

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

Tabla 42. Evaluación de los impactos ambientales

PREPARACIÓN DEL SITIO	
En esta etapa se llevarán a cabo las actividades de desmonte y limpieza en las superficies donde se llevará a cabo la construcción y modernización del camino.	
COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCION DEL IMPACTO AMBIENTAL
Flora	Se requiere de un desmonte y despalme de 29 modificaciones a lo largo de los 5.0 kilómetros propuestos en el proyecto, con un ancho promedio de corona de 6.55 metros y se ocupara un área de 23667.01 m2 (2.36 ha), se derribara un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: <i>Acrocomia aculeata</i> 2, <i>Andira inermis</i> 1, <i>Bursera excelsa</i> 1, <i>Bursera fagaroides</i> 1, <i>Bursera simaruba</i> 5, <i>Clethra lanata</i> 5, <i>Cochlospermum vitifolium</i> 3, <i>Curatella americana</i> 52, <i>Enterolobium cyclocarpum</i> 1, <i>Gliricidia sepium</i> 7, <i>Godmania aesculifolia</i> 4, <i>Guazuma ulmifolia</i> 4,

	<p><i>Homslium senarium 3, Inga vera 4, Lonchocarpus cruentus, Lysiloma acapulcense 4, Pinus oocarpa 20, Pinus pseudostrobus 1, Pterocarpus acapulcensis, Quercus laeta 11, Quercus magnoliifolia 62, Trichospermum mexicanum,</i> de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectarían arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Esta pérdida de vegetación fragmentará el paisaje, abrirá huecos en dosel de la vegetación y afectará las condiciones microclimáticas, traerá consigo el crecimiento de especies ruderales, presentes en el SAR y cerca de los poblados, alterando la dinámica ecológica existente y probablemente la diversidad de las especies presentes.</p>												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MO
Fauna	<p>No se afectarán individuos o comunidades de especies distribuidas en las zonas fuera de la corona del camino. Durante el inicio de las actividades de desmonte se aplicarán las medidas de mitigación propuestas, para evitar afectar los individuos que allí habitan. En el caso de la herpetofauna y mamíferos pequeños presentes dentro del SAR su impacto será moderado debido a que la remoción de la vegetación afectará de forma directa y permanente los sitios usados como madrigueras y refugio, así como los senderos donde circulan, la presencia de la carreta en esta zona incrementará la penetración antrópica y el contacto humano, lo que ocasionará el alejamiento hacia zonas distantes de la carretera, aumentando la presión territorial de organismos hacia estas áreas. Aunque por su capacidad las aves tenderán a huir por la realización de las obras de desmonte, es importante la percha y anidación de estas, por lo que al remover la vegetación se afectan posibles sitios para estas actividades de las aves, así como posibles nidos.</p>												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	E F	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO

Atmosfera	Será necesaria la introducción de maquinaria por lo que se generarán emisiones de gases, hidrocarburos. Estas emisiones incidirán de manera adversa, directa, temporal, localizada y próxima a la fuente, sobre la calidad del aire; sin embargo, debido a la duración de las actividades y la localización, así como el volumen esperado en los trabajos, este no genera un impacto adverso dentro del SAR, ya que la calidad del aire presente en la región se puede tomar como de buena calidad, aclarando que la determinación es de carácter cualitativa. También está previsto que la incidencia en este factor por parte del proyecto que se desea ejecutar será de consideraciones mínimas, ya que la contaminación que pudiesen provocar las máquinas empleadas no emite cantidades fuera de los límites permitidos por las normas oficiales mexicanas que aplican.													
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO	
Atmosfera	Como otro impacto se tiene un incremento en el nivel de ruido ocasionado por las actividades de modernización, el cual será de manera adversa, directa, temporal, localizada y próxima al camino a modernizar, este no tiene repercusiones dentro del SAR.													
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT	
	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	CO	
Agua	En la etapa de preparación del sitio no se presenta un impacto sobre el agua ya que no se generarán aguas residuales procedentes de la limpieza y el desmonte. Sin embargo, el agua residual generada será del servicio sanitario del personal presente en el sitio de los trabajos y esta agua se captará en los sanitarios portátiles.													
Impacto 5	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE	
Suelo	Al momento de hacer el desmonte y el despalme en el trazo provocara aumento susceptible a la erosión de suelo, este es directo, provocaría una erosión por el suelo que queda desnudo de 236.10 ton/ha/año considerada como Alta, por el cual se hará programa de reforestación que primeramente reducirán la afectación por el desarrollo del proyecto y segundo reducirán la tasa de erosión actual en la zona del proyecto.													
Impacto 6	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	1	4	2	4	1	1	1	1	4	26	MO	

Paisaje	Los tipos de vegetación presentes presentan una diversidad de especies considerable, la modernización del camino conformara un impacto como adverso, se fragmenta por el rompimiento de la homogeneidad del paisaje, aun así, se considera reversible y recuperable al consolidarse los nuevos componentes paisajísticos del entorno cuando el camino entre en funcionamiento.													
Impacto 7	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO	
Socio -economía	Las actividades en esta etapa conllevan de manera implícita la generación de empleos, la renta de maquinaria y equipo, la compra de combustibles y modernización de la infraestructura. Todas estas acciones generan una derrama económica a través de la adquisición de un bien o servicio, así como del pago de salarios e impuestos federales y locales. Por lo anterior, el impacto sobre la generación de empleo se anticipa benéfico, localizado, próximo a la fuente y directo. Asimismo, se considera severo en virtud de la cantidad de empleados que se requerirá para estas actividades y la duración de estas, así como la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.													
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	+	1	1	4	1	4	1	1	1	4	4	25	CO	
Dinámica ecológica	La dinámica ecológica se considera permanece alterada en las zonas afectadas, en la creación de borde, en las zonas de derribo de árboles, implica que los insectos, aves y demás fauna terrestre se desplace del hábitat destruido a otro más cercano y se cree una nueva red de interacciones ecológicas, dentro del SAR.													
Impacto 9	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MO	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Es importante tener presente que la intensidad de construcción en esta etapa será sumamente variable ya que se realiza por etapas y de acuerdo con el avance del frente de trabajo.														
Atmósfera.	Las emisiones atmosféricas y el incremento en el nivel de ruido ambiente tendrán una incidencia durante la etapa de construcción debido a que existirá mayor intensidad en las actividades de modernización del camino por la operación de la maquinaria que se ha previsto utilizar para la etapa de modernización. Este tiene un impacto bajo sobre el área ya que es puntual sobre el camino. Por otra parte, la operación de la maquinaria comúnmente no es estacional, es decir, se desplaza conforma al avance de la obra													

Impacto 10	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
Agua.	La inadecuada colocación de obras de drenaje, tanto en su ubicación como en sus dimensiones, puede ocasionar que se modifique el flujo de agua superficial ocasionando afectaciones aguas arriba de la carretera por encharcamiento, y aguas abajo de la misma por escases. Esto puede constituir un impacto de gran importancia que pueden tener efectos acumulativos al mediano y largo plazo.												
Impacto 11	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	4	1	1	4	1	4	27	MO
Suelo	Se producirán impactos en la modificación del drenaje natural, así como alteración y modificación de las características geomorfológicas, estos impactos en el suelo se consideran como adversos por provocar la pérdida de material y su arrastre a otros sitios, directo causado por la obra, pero temporal mientras duren las obras, así como localizado, Se establecerán medidas de mitigación pertinentes para evitar el arrastre de material.												
Impacto 12	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	4	1	1	4	1	4	27	MO
Paisaje	Las modificaciones sobre el paisaje, también se han iniciado desde la etapa anterior; sin embargo, se harán más notorias durante la etapa de modernización. El paisaje queda impactado ya que los cortes provocaran una modificación en el relieve y de la apariencia visual, esta última se presentará sobre los taludes de corte, ya que estos quedaran desnudos de vegetación, ocasionando un efecto paisajístico negativo.												
Impacto 13	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
Socio economía	Durante la etapa de construcción del proyecto, se acusarán diversos efectos sobre la componente socioeconómica en lo relativo a la generación de empleos, lo cual se considera como benéfico, directo, localizado, próximo a la fuente.												
Impacto 14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	2	1	2	4	4	1	1	1	4	4	29	MO
Dinámica ecológica	El impacto que produce crear una carretera es muy grave, ya que fragmenta el paisaje en el cual queda inmersa, y todas las relaciones ecológicas existentes en el espacio de la vía quedan interrumpidas totalmente. Dentro del proyecto se afectará dentro de las zonas de modificaciones dentro de estas zonas se altera la												

	dinámica ecológica, ya que la dinámica existente se da entre el borde del camino y la matriz de vegetación adyacente existente.												
Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
SERVICIOS Y REQUERIMIENTOS.													
Paisaje, Suelo, flora y fauna	Muchas obras requieren de la construcción de un campamento, almacenes y bodegas, pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto. En este caso la localidad más cercana la cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino es Coacoyulillo y Renacimiento. Para las obras provisionales (Taller de maquinaria) requerirá de un área despejada dentro de la propiedad rentada, generándose impactos temporales en esos sitios, ya que al término de la obra deberán restaurarse.												
Impacto 16	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo esto afecta a la flora cercana al camino, referente a la fauna del lugar algunos reptiles y mamíferos excavan madrigueras en el suelo y se reusan a salir de ellas ante la actividad humana, estos quedan expuestos a ser dañados por la modernización del camino.												
Impacto 17	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	24	CO
RESIDUOS NO PELIGROSOS													
Paisaje	La modernización de la obra genera residuos de varilla, tubo, material pétreo, carpeta asfáltica y base contaminada de productos asfálticos, entre otros, así como la generación de residuos sólidos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.). De dejarse estos residuos en el derecho de vía del proyecto conformaran un impacto visual de gran importancia debido al grado de conservación del entorno en la mayor parte del cadenamiento. Por ello evitar la afectación paisajística y recuperar zonas afectadas por la obra resulta de gran importancia.												
Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	CO

RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS													
Suelo	La obra necesita de cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte de los sitios en los que resulta imposible hacerlo manualmente, y tractor de orugas para el despalme, entonces si por cuestiones de falta de mantenimiento preventivo, se presentan fallas en el equipo una vez iniciada esta etapa, y mientras dure la modernización. Esto aunado a la lejanía de donde se produzca el fallo para la reparación de la maquinaria (talleres mecánicos). Se complica la transportación de una maquina hasta estos sitios, por cuestiones operacionales y del presupuesto, entonces es muy común que se dé que dentro del personal de la obra se encuentran personas capacitadas para realizar dichas composturas, ya que resulta mayormente viable la reparación de la maquinaria en el sitio. Esta acción generara una cantidad mínima de residuos peligrosos (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían fuertemente al ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo.												
Impacto 19	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	CO
CORTES Y EXCAVACIONES													
Fauna	El área a modificar por las obras se encuentra actualmente cubierta por vegetación forestal., sin embargo, la extensión de hábitat que se perderá permanentemente está constituida principalmente por Vegetación Secundaria Arbustiva y Arbórea de Bosque De Pino Encino el cual se caracteriza por presentar elementos dispersos y poco diversos. Por lo tanto, habrá especies serán potencialmente afectadas por efectos mediados por impactos sobre el hábitat.												
Impacto 20	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	MO
EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES													
Suelo y Paisaje	El trámite ante la DGIRA de los bancos a explotar le corresponde a la empresa encargada de llevar a cabo la explotación. En caso de adquirir el material de un banco en explotación, se informará. El presente proyecto no contempla bancos de material.												
Impacto 21	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE

Agua	Se afecta el drenaje del agua, lo cual conlleva efectos secundarios, como es la erosión del suelo, acarreo de materiales en suspensión a las partes bajas y azolve de escorrentías naturales.													
Impacto 22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE														
Suelo	Al conservar las escorrentías naturales, se ayuda a la conservación de suelos evitando así el arrastre de materia y la erosión en SAR, evitando así impactos sobre los cuerpos de agua.													
Impacto 23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	+	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	MO	
Agua	La construcción de obras de drenaje resulta necesaria e indispensable tanto para conservar el drenaje natural del terreno como para no afectar la estructura del camino. Se han proyectado 25 obras de drenaje (entre losas y tubos de concreto) a lo largo de todo el tramo en estudio. Es indispensable la construcción de las obras de drenaje sobre los escurrimientos, para no afectar su escurrimiento natural y tener afectaciones aguas arriba y evitar la escasez aguas abajo y evitar impactos acumulativos a largo plazo.													
Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	+	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	MO	
CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES														
Suelo	La construcción de terracerías tiene como consecuencia la acumulación de impactos ya que afecta de manera permanente el suelo, causando compactación, pérdida de materia orgánica y pérdida de atributos y funciones del terreno a lo largo del tramo a modernizar. Al construirse estos se deriva que constituyen importantes barreras para el flujo laminar de agua y el movimiento de la fauna cercana al proyecto.													
Impacto 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	MO	
Suelo	El Sellamiento de los 6.1 km. propuestos no ocasionará un impacto significativo sobre la recarga y el flujo sub-superficial del agua en toda la zona de estudio, su efecto será exclusivamente puntual, a lo largo de la carpeta asfáltica del proyecto.													
Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	MO	

Atmósfera	El impacto es bajo y de corta duración sobre la calidad del aire debido al desprendimiento de gases y olor por le efectos de los riegos durante la pavimentación, por lo que no será significativo.													
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	CO	
MANEJO DE COMBUSTIBLE														
Suelo	En la obra se necesita combustible diariamente el cual es transportado del lugar de almacén al lugar de trabajo en tambos de metal de 200lt, aún se desconoce el número de tambos que se utilizaran en la obra, lo que si resulta probable es la posibilidad de que pueda ocurrir un mal manejo del combustible y ocasionar algún derrame accidental. De ocurrir este impacto se vería reflejado en el suelo, modificándose principalmente las características fisicoquímicas del suelo del lugar del derrame.													
Impacto 28	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO	
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Social	La contaminación por residuos no peligrosos y peligrosos en el entorno afecta de manera directa a los habitantes y al ecosistema donde se encuentra inmerso el proyecto, mediante repercusiones secundarias, por ejemplo la proliferación de infecciones, por causa de proliferación de insectos propagadores de las mismas, o respiración de agentes tóxicos.													
Impacto 29	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	CO	
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Suelo	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los restos de pintura utilizada para el señalamiento del camino, y los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, botes de pintura, brochas con pintura, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este y posteriormente los cauces de agua.													
Impacto 30	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	CO	

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.													
No es posible identificar y valorar con exactitud los diversos impactos que existirán durante la etapa de operación en relación con las zonas rurales o caseríos cercanos, sin embargo, se ha previsto una mejora sustancial en la calidad del camino y de las condiciones de transporte y comunicaciones. Se beneficiarán cientos de personas que usan el camino.													
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA													
Atmósfera	Durante la operación del presente camino se emitirán gases a la atmosfera como (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente el camino. Cuando el camino este modernizado se tendrá un TPDA vehicular 500 vehículos, los cuales producirán las emisiones antes mencionadas, este tipo de impacto tiene una tendencia acumulativa ya que se espera un crecimiento vehicular anual del 26%.												
Impacto 31	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	1	4	4	2	4	4	4	4	34	MO
Fauna	Con la construcción del camino se fragmenta el hábitat para distintos organismos en la región de estudio, se aumentan las posibilidades de los individuos mueran al cruzar la vía. Además de que el calor absorbido por la carpeta asfáltica durante el día se desprende por las noches, y esto atrae en muchos casos a los animales de sangre fría que requieren regular su temperatura, generándose un riesgo de atropellamiento mayor.												
Impacto 32	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	4	4	1	1	1	4	4	30	MO
Economía regional	La modernización del camino se mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades adyacentes al camino en modernización, la movilización de personas y mercancías, y la disminución de los tiempos de traslado y costos de producción.												
Impacto 33	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	MO
Aspectos sociales	Los servicios en todos los sectores se ven afectados de manera positiva. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado. La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos.												
Impacto 34	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.

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

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

V.3 Valoración de los impactos.

Durante la evaluación se consideraron las distintas etapas del proyecto, variables y acciones a realizar, se identificaron y evaluaron en total 41 impactos ambientales. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio presenta 9 impactos en total, de los cuales 5 son de orden moderado impactando sobre las variables de suelo y flora, dentro de la flora afectara 2.36 ha esto sobre los 29 polígonos de afectación presentes, removiendo también la capa fértil del suelo, sobre la fauna ya que dentro de la zona afectara a especies de herpetofauna y mamíferos pequeños, de igual forma en la dinámica ecológica dentro del SAR y el paisaje. 8 son compatibles dos de forma negativa al ambiente presentándose debido

al ruido de las maquinas, la atmosfera esto por las partículas y gases que generaran durante la obra, el positivo se presenta en la parte socioeconómica, la modernización del tramo traerá consigo empleos temporales para alguna parte de la población de las localidades beneficiadas. El impacto no evaluado es con relación al agua. En la siguiente fase, la cual corresponde a Etapa de Construcción, se tienen presentes 21 impactos en total, de los cuales 8 son del orden compatible todos son de naturaleza negativa afectando principalmente a las variables de agua suelo, la dinámica ecológica, la atmosfera, y suelo en el apartado de requerimientos ya que no se necesitaran de obras adicionales al proyecto como almacenes, o campamentos, 11 de orden Moderado de estos cuatro son de orden negativo presentándose sobre la fauna y la variable de suelo al colocar la carpeta asfáltica sobre el evitara la infiltración y traerá consigo cambios en el microclima, el paisaje y el manejo de los residuos peligrosos, los otros 3 son positivos presentándose sobre la parte socioeconómica, dando empleos a los habitantes de la zona, y sobre las obras de drenaje ya que con la construcción de estas no se afectara la escorrentía de los cuerpos de agua intermitentes presentes al margen del proyecto, se presentan 2 impactos no evaluados, los cuales corresponden a los bancos de material, dentro del proyecto ejecutivo se proponen tres bancos de material, estos no son evaluados ya que en caso de ser utilizados, se tendrá que elaborar una MIA-P, esta es responsabilidad de la empresa ejecutora del proyecto. En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 11 impactos en total, de los cuales 6 son compatibles de los cuales tres son de orden positivo presentando se en las variables de empleo, agua y en la parte social y los otros 3 compatibles negativos se presentan en la atmósfera, agua y suelo; 5 son de orden moderado, de los cuales 3 son positivos presentándose en la economía regional, los aspectos sociales y la salud y los dos negativos en las variables atmósfera y fauna.

V.4. Impactos residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta

la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, es decir, que los factores no podrán volver a su Estado original, aún con la aplicación de medidas.

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

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

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

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

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

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

Paisaje. Se modificarán significativamente las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen el SAR, además de los efectos que trae su fragmentación. Después del abandono del sitio se verá disminuida la calidad paisajística, siendo recuperable

a un mediano o largo plazo de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

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

V.5 Impactos acumulativos

Aire

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

Recursos de agua y suelos

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

Por ejemplo, un proyecto que impacte la hidrología de un cuerpo de agua, como una toma de agua o una canalización, va a tener efectos indirectos río arriba y río abajo del área de impacto directo debido a la conexión ecológica. La cuenca hidrológica permite estudiar estos impactos ya que esta unidad espacial está definida sobre una base estrictamente hidrológica y topográfica que plasma la conexión entre un paisaje y los patrones de drenaje. El arrastre de material residual sobre el eje del camino tendrá un efecto acumulativo con la erosión natural del SAR. Un impacto previsible del proyecto es la contribución a la impermeabilización del suelo y la consecuente del área de infiltración. Del área donde se realizará la modernización del camino que se cambiará el uso de suelo de terracería a pavimento. Para evitar impactos acumulativos negativos aguas abajo se realizaran obras de drenaje, estas ayudaran a dejar fluir de forma natural la escorrentías presentes, se evitara el balconeo del material de los taludes para evitar el arrastre del material y el azolvamiento de estos cuerpos de agua presentes. Dentro del tramo

no habrá afectación sobre vegetación de galería por lo que la capacidad de absorber nutrientes y conservar los arroyos no se verán afectados.

Usos de terrenos

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

Recursos biológicos

Los recursos faunísticos existentes en el SAR se verán afectados, pero no alcanzan un grado grave de afectación. Se afectaran 29 modificaciones a lo largo de los 5.0 kilómetros propuestos en el proyecto, con un ancho promedio de corona de 6.55 metros y se ocupara un área de 23667.01 m² (2.36 ha), se derribara un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Acrocomia aculeata* 2, *Andira inermis* 1, *Bursera excelsa* 1, *Bursera fagaroides* 1, *Bursera simaruba* 5, *Clethra lanata* 5, *Cochlospermum vitifolium* 3, *Curatella americana* 52, *Enterolobium cyclocarpum* 1, *Gliricidia sepium* 7, *Godmania aesculifolia* 4, *Guazuma ulmifolia* 4, *Homslium senarium* 3, *Inga vera* 4, *Lonchocarpus cruentus*, *Lysiloma acapulcense* 4, *Pinus oocarpa* 20, *Pinus pseudostrobus* 1, *Pterocarpus acapulcensis*, *Quercus laeta* 11, *Quercus magnoliifolia* 62, *Trichospermum mexicanum*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Los recursos faunísticos se verán afectados de manera directa en las zonas a modificar, pero en su mayoría se afectará de manera indirecta, ya que su hábitat natural se modificará por las diferentes actividades del proyecto, sumado a las ya existentes.

Infraestructura

Los impactos acumulativos sobre la infraestructura son elevados tomando en consideración las áreas de servicio de los sistemas como agua entubada,

alcantarillado sanitario y energía eléctrica, sin embargo será el ayuntamiento el proveedor de la infraestructura.

Recursos socioeconómicos

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

Recursos estéticos visuales

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

V.6 Conclusiones

No se prevén impactos significativos dentro del SAR, los impactos que se presenten son compatibles con el entorno del proyecto. El presente camino para modernizar presenta modificaciones en curva, así como ampliaciones y un polígono de nueva apertura para cumplir con las especificaciones del proyecto, esto impactará significativamente a los tipos de vegetación presentes al margen del camino y presentes dentro del sistema ambiental regional. Se realizaron muestreos detallados sobre los 29 polígonos de afectación de la vegetación presente así como las especies que se afectarán, la superficie directa de afectación para la modernización del camino es de 2.36 ha, el SAR tiene una superficie de 6303.26 ha, la afectación dentro del SAR será 0.037 %, la afectación dentro de este no representa una alteración mayor a los tipos de vegetación presentes, los tipos de vegetación afectados serán vegetación secundaria arbórea de bosque de pino encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino pino. Estas afectaciones se presentan en ampliación, modificación del camino dentro de los polígonos existentes se derribará un total de 197 árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Acrocomia aculeata* 2, *Andira inermis* 1, *Bursera excelsa* 1,

Bursera fagaroides 1, *Bursera simaruba* 5, *Clethra lanata* 5, *Cochlospermum vitifolium* 3, *Curatella americana* 52, *Enterolobium cyclocarpum* 1. *Gliricidia sepium* 7, *Godmania aesculifolia* 4, *Guazuma ulmifolia* 4, *Homslium senarium* 3, *Inga vera* 4, *Lonchocarpus cruentus*, *Lysiloma acapulcense* 4, *Pinus oocarpa* 20, *Pinus pseudostrobus* 1, *Pterocarpus acapulcensis*, *Quercus laeta* 11, *Quercus magnoliifolia* 62, *Trichospermum mexicanum*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectarían arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Dentro del SAR se localizan especies de flora y fauna en norma NOM-059-SEMARNAT-2010 estas no se verán afectadas con la modernización del camino. De los árboles derribados la mayor parte del recurso es demandado por los ejidatarios para uso doméstico, los sobrantes, tanto la capa fértil de suelo será depositada en bancos de tiros para posteriormente reforestar con árboles nativos de las zona, por los 191 árboles a derribar se propone reforestar con 10000 especímenes de diferente especies, la empresa encargada de la ejecución del proyecto se encarga de la obtención de las especies a reforestar. La SCT Guerrero dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora reforestar con especies nativas, por lo cual esta medida la deberá realizar la empresa que se le adjudique el contrato de construcción. Dentro de las medidas de mitigación se propondrán las zonas para la reforestación de estas especies. La zona donde se construirá el proyecto es una zona con una marginación alta, con la modernización del camino la situación en su calidad de vida mejorará, en los servicios de salud, mejorará el tiempo de traslado de una comunidad a otra y será más fácil el transporte de sus productos a zonas de mayor demanda, con esto se beneficiará de manera directa a 3283 habitantes de las comunidades de Agua Hernández, Carrizal De Pinzón, Coacoyulillo, Inscuinatoyac (El Pueblito). Se puede concluir que dentro de la zona donde se presenta el camino de terracería existente no se propiciarán alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de las especies o la integridad funcional de los ecosistemas, ya que

estos fueron alterados cuando se apertura el camino de terracería existente. Las alteraciones ambientales y afectación dentro del SAR sobre la vegetación presente por la modernización del camino afectan de manera temporal, aunque en zonas presentes dentro de esta se encuentran perturbadas por los cultivos de temporal, por lo que no se alterara de manera significativa la dinámica ecológica existente dentro del SAR. En atención al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se considera que el proyecto de Modernización Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, no ocasionará desequilibrios ecológicos al sistema ambiental Regional, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente, a la preservación y restauración de los ecosistemas.

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

VI.1 Programa de manejo ambiental.

Una vez analizados los resultados de la evaluación de los impactos, se presentan el programa de manejo ambiental (PMA). Este se constituye de las propuestas para la prevención, mitigación, restauración y compensación que reducen la relevancia de los impactos ambientales adversos que se generarán por la **Modernización Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo**. Estos programas no son una serie de medidas aisladas para resolver problemas puntuales, sino que han sido concebidos, de manera que aporten una solución integral a cada uno de los problemas planteados por las interacciones proyecto-medio ambiente.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

La ejecución en tiempo y espacio adecuados de las diferentes medidas de mitigación diseñadas para este proyecto de modernización de esta carretera así como la supervisión y seguimiento de las mismas podrán garantizar en un alto porcentaje el mantenimiento del equilibrio bajo el cual se encuentran actualmente tanto los componentes ambientales como los procesos que se presentan dentro del área de estudio. Sin embargo, es importante mencionar que todo este tipo de infraestructura conlleva la modificación sustancial de algunos componentes más que otros. Así, el relieve se constituye como el mayor obstáculo y reto en la ejecución de esta obra, razón por la cual se le ha dado un mayor énfasis en el diseño de las estrategias de mitigación debido a que los impactos más significativos están ligados a este componente.

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

impactos y su ubicación espacial y por lo tanto es un apoyo muy importante en el diseño de las medidas de mitigación.

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

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

Cortes y terraplenes.

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

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

En la remoción del arbolado en estos sitios, deberán cortarse, a fin de no aflojar la cobertura de terreno en el coronamiento de los cortes. También deberán eliminarse suelos inadecuados para la construcción. Es necesario arropar las excavaciones en cortes para evitar que se provoquen procesos de intemperización y erosión entre otros.

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

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

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

Si bien es cierto que la modificación del relieve por la apertura de cortes y la construcción de terraplenes altera de manera permanente la red hidrológica superficial, con la ejecución de este tipo de medidas de mitigación se pretende reducir los efectos de estas modificaciones. Estas acciones a su vez también provocan un impacto ambiental sobre el patrón de aguas superficiales, sin embargo, al análisis y comprensión de este mismo patrón a través de la lectura del relieve permite establecer estrategias similares a las que se presentan de manera natural

en el sitio, aprovechando por un lado los recursos existentes y tomando como principio de diseño a la misma naturaleza, reinterpretándola y adaptándola a las nuevas necesidades.

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

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

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

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

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

- La construcción de una trinchera o zanja en la parte baja el talud para recibir el material que se vaya a desplazar con el tiempo, protegiendo la parte opuesta de la zanja con un muro de contención.

- La protección del área de contacto entre el terreno y el talud para evitar deslizamientos de material residual hacia los terrenos aledaños.
- El arroje de los taludes con el material producto del despalme.

Manejo de residuos no peligrosos

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

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

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

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

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

Los desechos que se produzcan de la elaboración y aprovechamiento del concreto asfáltico e hidráulico, así como producto de demoliciones de obra, serán almacenados en sitios confinados para su posterior acarreo a lugares adecuados

para ello. De ninguna manera deberá dejar residuos de obra en el sitio, ni se verterán sobre lechos de ríos, arroyos o cañadas, ni se depositarán a los lados del camino, no obstante que ello implique costos de traslado, por lo que se deberá prever en la ejecución de la obra desde su inicio, la conducción de estos residuos a tiraderos autorizados.

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

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

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

Manejo de residuos peligrosos.

En cuanto a los residuos peligrosos considerados así en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y la NOM-SEMARNAT-052-2005, se prevé la generación de latas vacías de pinturas, lubricantes, solventes, aditivos, estopas o trapos impregnados de estos productos, filtros y aceites usados, entre lo más relevante.

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

La generación de residuos peligrosos será mínima, se estima que podrá ser entre 60 y 70 k/mes, adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación y/o mantenimiento de equipo, maquinaria y vehículos lo que implica una

condición de riesgo para el suelo y agua por posibles derrames, por lo que se recomienda que donde realicen estas labores se cuele un firme de concreto simple.

Mantenimiento a la carretera

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

Este programa deberá incluir como mínimo:

- Limpieza continúa de las alcantarillas y drenes para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, sobre todo en época de lluvia. Así mismo limpiar las cunetas, contracunetas, alcantarillas, bordillos, lavaderos, carpeta asfáltica, etc., para remover acumulación de basura con el fin de evitar sea arrastrada y llegue a un cuerpo de agua superficial o impida la infiltración al manto subterráneo.
- Deshierbe y poda de la vegetación, para mantener el paisaje de la carretera sin que obstruya la circulación o la visibilidad. Se deberá evitar el uso de agentes químicos en el deshierbe.
- El óptimo mantenimiento de la carretera permitirá el tránsito fluido, disminuirá la posibilidad de accidentes, además evitará la dispersión de basura hacia otros sitios.
- Se deberá seguir las normas de la SCT que entre otras prohíbe la instalación de asentamientos humanos en el derecho de vía, así como anuncios espectaculares.

Reforestación del derecho de vía

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

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

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

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

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

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

Para facilitar la aplicación del programa de reforestación, el manejo de la vegetación se dividirá conforme a las características de las áreas afectadas ya que aun cuando se manejen las mismas especies en cada sitio deberá de realizarse obras y

emplearse técnicas distintas para asegurar el adecuado establecimiento de las mismas y de manera paralela se observen los lineamientos de seguridad para el usuario. De este modo, el manejo de la vegetación se dividirá en:

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

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

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

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

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

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

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo).

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

Medidas de mitigación para los componentes del medio biótico

Componente: VEGETACIÓN

Impacto sobre vegetación en derecho de vía, Impacto sobre calidad de paisaje.

Recuperación de la cobertura vegetal

Descripción:

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

Acciones generales:

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

Conservación horizonte vegetal

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

Programa de Rescate y Reforestación de sitios

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

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

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

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

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

Vivero rústico provisional

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

Las dimensiones y características de éste deberán ser organizadas en función de los resultados del Estudio de Estructura de Comunidades Vegetales y las

dimensiones esperadas de las superficies que se requieran reforestar al concluir las obras. Deberá ser un vivero organizado, administrado y cuidado por un especialista (biólogo, ingeniero forestal, licenciado ambiental o carrera afín).

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

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

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

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

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

En los sitios de incidencia de obra, entre la línea de cerros y el derecho de vía, en los que no será necesario desmontar vegetación, se deberán tomar particulares medidas precautorias para evitar daños en plantas importantes derivados del movimiento de maquinaria y equipo. Por ello, paralelo a la modernización y al rescate de vegetación, dentro del área de cerros antes mencionado, se deberán marcar para su cuidado y conservación in situ, los ejemplares de importancia, con distintivos claramente observables a distancia.

El marcado deberá realizarse con brigada de especialistas marcando plantas o grupos de plantas a respetar con números consecutivos. Se deberá elaborar un

inventario de plantas sujetas a protección en función del cadenamiento y con GPS, fin de corroborar el respeto y cuidado de las mismas durante las acciones de supervisión de la obra. Para tal acción se deben usar bandas de cinta plástica amarilla para árboles y, banderines llamativos para arbustos.

El reglamento deberá hacer énfasis en el cuidado y conservación de estas plantas. Al concluir la obra, se deberán retirar las marcas y verificar que todas las plantas marcadas se conserven adecuadamente.

Acciones de Restauración de sitios afectados

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

Estas acciones deben contemplar:

- a) la remoción de todo tipo de residuo, escombros, plancha de concreto, entre otras,
- b) la conformación de las superficies afectadas,
- c) la expansión del horizonte orgánico separado (acamellonado) durante el despalme (ver incisos más adelante), y en su caso, la expansión de material triturado del desmonte.
- d) la reforestación con plantas procedentes del vivero y plantas rescatadas durante las acciones previas al desmonte, bajo las condiciones y números señalados por el Programa de Rescate.
- e) el mantenimiento periódico (riego por lo menos una vez a la semana durante la primera temporada de secas) de las zonas reforestadas para facilitar la adaptación gradual de las plantas de vivero a las severas condiciones ambientales que existen naturalmente.
- f) reemplazo en caso de muerte y cuidado fitosanitario de la vegetación reforestada por lo menos a lo largo de un ciclo anual.

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

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

Manejo de residuos del desmonte

Fragmentación de material e incorporación al suelo orgánico

Descripción:

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

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

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

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

Conservación y reaprovechamiento de suelo orgánico

Descripción:

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

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

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

Fauna

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

Manejo y rescate:

Previo a las actividades de desmonte se realizará ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución. Designar una brigada para el ahuyentado antes del desmonte y durante la apertura de la vía en la zona de cerros. En el caso de observarse la presencia de fauna cerca del sitio de desmonte, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante el trabajo de desmonte.

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

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

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

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

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

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

Establecer las medidas de manejo para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los distintos trabajos para la preparación del sitio. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios con condiciones ambientales similares, y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados en sitios estratégicos para reducir la competencia por disponibilidad de alimento (principalmente serpientes). Debe de llevarse a cabo la Capacitación y Concientización del personal para el cuidado, manejo y reubicación

de especies, principalmente las consideradas como peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos, durante el desmonte de la vegetación. En casos específicos (especies de riesgo) el especialista deberá de realizar los rescates y reubicaciones. Los sitios para la reubicación no deberán localizarse a más de 500 m del derecho de vía, en caso de que la reubicación se realice en sitios muy alejados de la obra, estos deberán de contar con el visto bueno de la autoridad ambiental correspondiente.

Ahuyentamiento y retiro de la fauna

Previo a las obras, se deberán evaluar temporadas de reproducción de las especies de hábitos hipogeos (principalmente las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de haberlas) presentes dentro del área del proyecto, para identificar posibles nidos o madrigueras con crías dentro del área a despallar. En caso de estar dentro de la temporada reproductiva, se realizarán recorridos por personal capacitado para marcar las madrigueras o cavidades activas y colocar trampas para identificar y capturar a los animales que las ocupan.

En caso de tener que realizar el rescate, se deberá notificar a la autoridad ambiental correspondiente para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. El rescate de estas crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones ambientales lo más cercanas posibles al sitio donde ocurra el rescate. De ser posible, se deberá documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

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

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

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

Aprovechamiento de zonas de amortiguamiento de ruido, ubicando el cuerpo de la carretera a un nivel inferior al del terreno natural, para que el ruido se disipe verticalmente y no horizontalmente. Reducir el nivel de ruido (decibeles) por medio de barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la topografía existente

Difusión y concientización:

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal (especialmente sobre operadores de maquinaria y vehículos) para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). En el programa de protección ambiental deberán establecer sanciones al personal que realice caza, comercio o captura no autorizada a la fauna silvestre. La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos y en casos específicos (especies de riesgo) el especialista deberá de realizar los rescates y reubicaciones.

Pasos de fauna:

Para mitigar el atropellamiento de individuos de fauna se construirán obras de drenaje menor en cantidad y tamaño adecuado a la fauna silvestre de la zona, los cuales funcionarán como pasos de fauna. Los sitios que a lo largo del trazo carretero se identifiquen como posibles pasos de fauna, contarán con la construcción de tuberías, haciendo uso de túneles, con el propósito de permitir el desplazamiento de la fauna, que se sitúa originalmente en zonas de vegetación natural y que por el

emplazamiento del proyecto carretero ocasionara una futura fragmentación del hábitat. Direccionar a la fauna por medio de barreras físicas (mallas, estructuras metálicas, cercos vivos, etc.) en sentido a los sistemas de tuberías o puentes, los cuales ejercen la función de pasos de fauna, Señalización preventiva del cruce de individuos de fauna en la zona, principalmente los reptiles, ya que son un grupo ectodérmico que se ve atraído por las temperaturas que se generan en la carpeta asfáltica y pueden ser eliminados. Durante las actividades de construcción y operación, se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean atropelladas o dañadas las distintas especies de vertebrados, además de ubicar los sitios funcionales como abrevaderos para la fauna, posteriormente se colocarán señalamientos que indiquen la prohibición de la caza y captura.

Reforestar áreas aledañas o próximas a la zona de influencia del proyecto o donde la autoridad ambiental lo disponga, con la finalidad de conectar poblaciones de fauna silvestre.

Limpieza y mantenimiento:

Realizar desazolve, limpieza y retiro de vegetación en las obras de drenaje para permitir el flujo de agua y libre tránsito de animales en ambos lados de la carretera. Para facilitar el paso de fauna por las obras de drenaje y pasos de fauna, establecer un mantenimiento periódico de limpieza y desazolve de residuos sólidos o contaminantes en las zonas de abrevadero y obras de drenaje, reduciendo las posibilidades de que la fauna cruce por encima de la carpeta asfáltica.

Para poder llevar a cabo el correcto manejo, cuidado, rescate y reubicación de la fauna será necesario lo siguiente:

Acciones previas al inicio de obras

Elaborar un Plan de Rescate y reubicación de Fauna

Previo al inicio de obras se deberá realizar un Plan de Rescate de Fauna. Este estudio deberá permitir planear detalladamente las acciones necesarias para ahuyentar a la fauna, o en su caso, la captura cuidadosa y reubicación de organismos fuera de los frentes de obra.

Mamíferos:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro del derecho de vía y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

En función de los resultados de los dos anteriores puntos, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación de la carretera, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberán capturar los adultos fuera de las madrigueras y reubicarlos en algún sitio definido de antemano en el estudio y en coordinación con las autoridades competentes.

Aves:

Se ubicarán e identificarán los nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía, y se procurará la conservación del árbol si ésta se encuentra fuera de la línea de cerros, hasta concluida la temporada de reproducción y que los polluelos hayan abandonado el sitio.

De no resultar posible la conservación del árbol por algún motivo, o que éste se encuentre dentro de la línea de cerros del proyecto, en este estudio se deberán señalar las acciones necesarias para realizar el rescate del nido y sus ocupantes, y su reubicación en las cercanías.

En el caso de ejemplares arbóreos o arbustivos con nidos bajos y nidos a nivel del suelo, en este estudio se deben indicar acciones para remover y reubicar los nidos hacia un árbol similar fuera del derecho de vía, pero en la misma zona del proyecto.

Reptiles y anfibios:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro del derecho de vía y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

Se deberán señalar acciones que permitan la protección de las cavidades activas con huevos de reptiles que se encuentren entre la línea de ceros y el derecho de vía, por el tiempo que tarde la eclosión de dichos huevos, según se reporta para cada especie.

Lo mismo deberá hacerse para las cavidades activas identificadas dentro de la línea de ceros, si los tiempos entre el desmonte y el despalme lo permiten.

Lo anterior deberá hacerse en coordinación con la oficina regional encargada del manejo del área natural protegida más próxima (CONANP), y el estudio deberá ser sometido para su autorización a la SEMARNAT a través de la DGIRA.

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

Una vez validado el Estudio Prospectivo y Plan de Rescate de Fauna por la SEMARNAT, se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento de fauna y su rescate y reubicación siguiendo los lineamientos establecidos por dicho estudio. Estas acciones deberán plantearse y desarrollarse con coordinación con la contratista encargada de la realización de la obra para sincronizar actividades y organizar el rescate en función de los frentes de obra considerados por ésta.

Este rescate lo deberá realizar personal especializado en el manejo de fauna silvestre, con registro de captura emitido por la SEMARNAT y que cuente con los equipos y materiales adecuados para tales fines.

Previo a las obras:

Reducción de la cantidad de organismos presentes mediante el ahuyentamiento.

De forma previa al inicio de las obras se deberá realizar el ahuyentamiento de la mayor cantidad de animales posible. Para ello, durante las acciones de apertura de brecha para definición de trazo y límites del derecho de vía, se deberán organizar en paralelo brigadas que ahuyenten a la fauna durante el amanecer y el atardecer, cuando ésta es más activa, agitando ramas y haciendo ruido.

Estas acciones deberán hacerse de forma continua en el transcurso de varios días, por el tiempo que dure la apertura de brecha, y/o una semana antes de que inicie el desmonte.

Identificación de madrigueras, nidos y cavidades activas según estudio. En horas del día, las brigadas deberán realizar la identificación y marcado de madrigueras, nidos o cavidades activas según se plantea en el estudio.

Con base en ello, y en evidencias sobre los desplazamientos de fauna (huellas, rastros, echaderos, etc.) se deberán planificar los sitios de colocación de trampas para la captura de organismos.

Se deberán identificar nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía y su marcado mediante banderines. Se deberá procurar la conservación y protección del árbol si está fuera de la línea de ceros, para dar oportunidad a que los polluelos terminen su desarrollo y vuelen fuera del nido.

En caso de que la obra requiera que se derribe el árbol, o que éste se encuentre dentro de la línea de ceros, se deberán realizar las acciones de rescate del nido según se señalen en el estudio y plan de rescate.

Estas acciones deberán considerar acciones como la captura de los progenitores, el corte de la rama con el nido y su reubicación en algún árbol de la misma especie y altura similar, en la misma zona, lejos de las obras y con la misma orientación, para liberar junto con el nido a los adultos.

En caso de plantas con nidos bajos y nidos a nivel de suelo, se deben realizar acciones para remover y reubicar el nido en otro árbol o arbusto de la misma especie y similares características.

Se deberán evaluar diferentes sitios para la reubicación de la fauna de forma conjunta con la autoridad local competente, mismos que se deberán visitar para seleccionar las mejores opciones. Estos sitios deberán ubicarse en planos y se deberá establecer procedimientos y mecanismos de captura, marcado, registro y liberación; considerando los mejores horarios para realizar la liberación de los animales en función de sus hábitos.

Una vez identificados los sitios de colocación de trampas para captura de mamíferos, se procederá a realizar la captura y rescate en los términos señalados por el estudio y la autoridad local competente.

De forma paralela se realizará la captura de reptiles y en su caso de anfibios.

En caso de realizar el rescate de crías, se deberá poner en contacto con el personal de la SEMARNAT para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. En caso necesario se deberán evaluar otras opciones para la determinación de los mejores sitios a ser utilizados para la liberación de los ejemplares rescatados.

El rescate de crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones lo más cercanas a las naturales posibles. Se deberá documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

En el reglamento de comportamiento se deberán establecer sanciones relacionadas con la caza, captura o molestia a fauna silvestre.

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental).

Acciones de rescate durante la realización de las obras de desmonte y despalme
Dado que la construcción de una carretera ocurre en un espacio abierto, el rescate de la fauna presente anteriormente señalado solamente disminuirá el número de organismos que puedan ser afectados por las obras, ya que la fauna seguirá presentándose en el área del proyecto de forma continua y muchos organismos se espera que salgan al momento de realizar el desmonte y despalme del terreno.

Además de ello, varios de los organismos, lejos de ser ahuyentados por el ruido y la presencia humana, son atraídos a ella pues representa una fuente fácil de alimentos (depósitos de desperdicios y restos de alimentos) y agua.

Motivo de ello, aunque en un inicio se busca retirar del sitio la mayor cantidad de organismos posibles y sus atractores (madrigueras, nidos o cavidades activas), durante la realización de las acciones de desmonte y despalme, se deberán

mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien aparecer durante la remoción de la vegetación.

Rescate de fauna remanente

En las etapas de construcción de la obra ya ha sido realizado el rescate de la mayor cantidad posible de organismos a lo largo del área del proyecto. No obstante, durante la realización de las acciones de despalme, se deberán mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien aparecer durante la remoción del suelo ya que es en este momento que salen diversos organismos que se encuentran en cavidades o madrigueras y que no fueron detectados por las campañas anteriores.

Este rescate deberá seguir los lineamientos, técnicas y sitios de reubicación planteados en el Estudio, y deberá ser realizado por personal especializado en manejo de fauna.

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

Tabla 43. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

PREPARACIÓN DEL SITIO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
Desmante y despalme			
Agua	Calidad	En caso de colocar baños portátiles al frente de la obra, las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.	mitigación
	Corrientes superficiales	En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes perennes o intermitentes.	prevenición
Los residuos de la maquinaria y vehículos automotores como lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran			

PREPARACIÓN DEL SITIO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
		derramarse a los cuerpos de agua, deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío a confinamiento o reciclaje.	
Suelo	Erosión	Inducir vegetación a las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.	compensación
		Se ejecutará el programa de restitución de suelos y reforestación.	
		Reutilizar la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la pavimentación del camino.	restauración
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo.	prevención
		Aplicar riegos a la superficie a desmontar y despaltar para evitar la generación de partículas suspendidas	prevención
	Aumento del nivel de ruido	Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica. La intensidad de ruido se limitará a 79, 81 y 84 dB para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg y, de más de 10,000 Kg, respectivamente.	prevención
Flora	Afectación a la vegetación	Se ejecutará un programa de reforestación	compensación
Fauna	Biodiversidad	Todo el personal involucrado en la obra debe estar obligado a acatar la prohibición para cazar en el área de influencia del proyecto.	prevención

PREPARACIÓN DEL SITIO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
	Hábitat	Realizar la actividad de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	prevención
		Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en especies en peligro de extinción o de alto valor en la región	prevención
Paisaje	Cambio de la estética del paisaje	No mitigable	NA
Medio Socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA

Tabla 44. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de Construcción.

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
Empleo de Maquinaria y equipo			
Agua	Alteración de la calidad del agua	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerir almacenamiento de combustible, este deberá estar en recipientes de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado.	prevención
		Los residuos de la maquinaria y vehículos automotores como lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran derramarse a los cuerpos de agua, deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío a confinamiento o reciclaje.	prevención
Suelo	Contaminación del suelo	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerir almacenamiento de combustible, este deberá estar en recipientes de 200 litros.	prevención
		Se debe destinar un sitio específico para el almacenamiento de combustibles, el cual debe tener una cubierta	prevención

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
		impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se deberá prohibir el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se deberá designar personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustibles y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.	
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	<p>Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases, etc.</p> <p>También es conveniente mantenerlos cubiertos con una lona húmeda para evitar que sea arrastrado por el viento durante su transporte.</p>	prevención
	Calidad del aire	Es conveniente elaborar un programa de mantenimiento para la maquinaria, equipos y vehículos para minimizar al máximo la generación de gases de combustión y al mismo tiempo hacer más eficiente su funcionamiento.	prevención
	Ruido	El mantenimiento de la maquinaria y vehículos es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido. Para proteger al personal es necesario proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos (SNR 30).	prevención
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Debido a que es un impacto positivo no hay mitigación que proponer.	NA
Excavaciones, Terraplenes y Rellenos			

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
Agua	Corrientes superficiales	La modificación del patrón de drenaje es un impacto no mitigable debido a que es inevitable el efecto barrera que ocasionará el nuevo trazo. Es importante que el drenaje de la carretera tenga un diseño adecuado a los cauces que cruza y se le dé mantenimiento preventivo y permanente.	compensación
		Si se promueve el establecimiento de una cubierta vegetal más abundante, respetando la composición florística natural, esa vegetación favorecerá la retención e infiltración del agua hacia los mantos freáticos.	compensación
		<p>Instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, (1 por cada 25 trabajadores) que convengan a los principales puntos de operación.</p> <p>Las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.</p> <p>Por ningún motivo, las aguas residuales serán descargadas en corrientes perennes o intermitentes.</p>	prevención
Suelo	Calidad (Contaminación)	Evitar la disposición del agua residual en los terrenos aledaños al proyecto, por lo que se tendrá que instalar contenedores para que al pedir la autorización para descargar el agua, el municipio ubique el sitio adecuado.	prevención
Aire	Alteración del Microclima	Es posible implementar medidas compensatorias como la plantación de especies nativas a los costados del derecho de vía de la carretera.	compensación
	Ruido	Es recomendable respetar los horarios de trabajo diurnos para minimizar los efectos producidos por el ruido y no trabajar por	prevención

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
		la noche. Es necesario también que el personal que labora en las actividades de conservación, utilice tapones para los oídos.	
Fauna	Perturbación de las poblaciones	Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se deberán impulsar campañas de concientización dirigidas al personal que labora en la pavimentación y al público en general para evitar el maltrato o caza de cualquier animal con el que se encuentre a menos que represente una amenaza directa.	prevención
Medio socioeconómico	Generación de empleos	o Benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
Muros y guarniciones			
Aire	Propiedades	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando así como mantener los vehículos de transporte y de maquinaria en un programa de verificación y /o mantenimiento preventivo	prevención
	Ruido	No mitigable	NA
Paisaje	Calidad visual	No mitigable	NA
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Subbase y bases losa de concreto hidráulico			
Agua	Afectación sobre el uso del agua	El contratista deberá localizar previamente las fuentes de suministro de agua para la construcción, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, siendo preferente aguas tratadas. Mantener la maquinaria y los vehículos de carga cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos durante el acarreo de material.	prevención
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo	prevención
	Ruido	Es recomendable respetar los horarios de trabajo diurnos para minimizar los efectos	minimización

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
		<p>producidos por el ruido y no trabajar por la noche.</p> <p>La maquinaria debe estar siempre en buenas condiciones para evitar y minimizar al máximo el ruido durante las jornadas de trabajo.</p>	
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Obras de drenaje Cunetas y lavaderos.			
Agua	Calidad	Evitar la disposición de residuos de asfalto, demolición, concreto y de la construcción en general, en áreas verdes	prevención
		El contratista deberá localizar previamente las fuentes de suministro de agua para la construcción, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, siendo preferente aguas tratadas.	prevención
	Corrientes superficiales	<p>Instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, (1 por cada 25 trabajadores) que convengan a los principales puntos de operación.</p> <p>Las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.</p> <p>Por ningún motivo, las aguas residuales serán descargadas en corrientes perennes o intermitentes.</p>	prevención
Suelo	Erosión	Suavizar las pendientes de los terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme	restauración
		Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo.	prevención

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo.	prevención
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
Señalamiento			
Suelo	Erosión	Inducir vegetación a las áreas aledañas para evitar y/o disminuir los índices de erosión.	Compensación
Agua	Calidad	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales	prevención
	Corrientes superficiales	Diseñar y construir las obras de drenaje de tal forma que el agua acumulada sea conducida a áreas en las que se promueva la infiltración	prevención
		Evitar la erosión induciendo vegetación a las áreas aledañas a los pasos de fauna para detener la erosión.	compensación
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo	prevención
	Ruido	No mitigable	NA
Paisaje	Cambio de estética al paisaje	Inducir vegetación a las áreas aledañas a los pasos de fauna.	reducción
Fauna	Protección a la fauna	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA

Tabla 45. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
Puesta en marcha			
Suelo	Contaminación del suelo	Elaborar un programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía, así como la instalación de depósitos de basura a lo largo de la carretera.	minimización
	Generación de residuos	Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.	minimización
Agua	Alteración de la calidad del agua	Retirar escombros de obra y residuos para evitar que lleguen a las corrientes de agua.	compensación
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino.	compensación
	Aumento en el nivel de ruido		
Fauna	Biodiversidad. Disminución de la abundancia de la fauna.	Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se deberá impulsar campañas de concientización dirigidas al público en general para evitar el maltrato, la caza o saqueo de madrigueras y nidos de cualquier espécimen. <i>Señalizaciones</i> Se recomienda instalar letreros de pasos de fauna junto a los correspondientes a la velocidad permitida; inclusive incorporar unos sistemas de luces intermitentes que emiten luz en señal de advertencia cuando unos sensores adaptados a esas señales comprueban la presencia de animales. Algunos estudios han demostrado que estos sistemas han sido efectivos en la reducción de mortalidad de animales por atropellamiento	prevención
Paisaje	Cambios en la estética y paisaje	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino.	compensación
Medio socioeconómico	Mejoramiento de la economía local	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
	Aumento de la infraestructura y	Se contará con una vía de comunicación más, que permitirá disminuir los tiempos de traslado y el acceso rápido a centros de población; esto producirá un incremento en la demanda de	NA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
	servicios para la comunidad	infraestructura local, lo cual dará lugar a la instalación de más servicios. Se mejorará considerablemente el nivel de vida de las poblaciones, también se favorece el comercio entre las zonas rurales y urbana, y la comunicación en general teniendo como resultado intercambios comerciales constantes. Este impacto se considera siempre como benéfico significativo.	
Mantenimiento			
Suelo	Contaminación del suelo	Elaborar un programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía, así como la instalación de depósitos de basura a lo largo de la carretera	minimización
	Generación de residuos	Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía	minimización
Agua	Alteración de la calidad del agua subterránea	Establecer un programa de limpieza y desazolve de las obras complementarias	minimización
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino	compensación
Fauna	Perturbación del hábitat	<p>Construir pasos de fauna subterráneos para el cruce de las especies. O en su lugar, las tuberías de las obras de drenaje que cruzan el camino deben mantenerse limpias, desazolvadas y libres de basura para permitir que la fauna menor lo ocupe como paso de fauna de lado a lado del camino, lo cual disminuirá el efecto barrera entre las especies.</p> <p>Hacer podas a las plantas que se encuentran en los bordes de la carretera, para de esta manera mejorar la visibilidad de los conductores y así evitar que atropellen a algún animal.</p>	prevención
Paisaje	Cambios en la estética y paisaje	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino	compensación
Medio socioeconómico	Mejoramiento de la economía local	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA

En general las medidas de mitigación propuestas son durante el plazo que se modernice el proyecto y se establecen de acuerdo a los impactos ambientales que se generaran durante la modernización del tramo, esto aunado a lo que se establezca con la autoridad ambiental (SEMARNAT), el promovente, las cuales durarán mínimo un año (esto es por la etapa del proyecto). La supervisión de las actividades de la obra se realizará a través de una empresa especializada en el tema, por lo que será necesario incluir en los términos de las licitaciones las consideraciones ambientales descritas en el presente estudio técnico, debiendo dar seguimiento puntual a las condicionantes que se establezcan en el resolutive emitido, en su caso, por la autoridad ambiental. Las medidas de mitigación deberán de aplicarse oportunamente, dándoles continuidad hasta su conclusión o hasta que se cumplan los objetivos y criterios que se establezcan para tal fin.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para medidas de mitigación.

En la Modernización Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, de acuerdo al **Artículo 51 del REIA** se considera:

- I. No se utilizarán sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.
- II. En el eje del proyecto y el área de influencia, no existen cuerpos de agua que se pongan en riesgo, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial de acuerdo a la (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 2010).



III. La realización del proyecto, no implica actividades altamente riesgosas conforme a la Ley y el reglamento (REIA).

IV. El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

Por tal motivo no se producirán daños graves a los ecosistemas, además no amerita presentar a la SEMARNAT una **fianza** o un **seguro**.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La dinámica y estética de los sitios para la Modernización Ocotito – Tlahuizapa – Coacoyulillo – Jaleaca De Catalán tramo: del km. 30+000 al km. 35+000, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo; se espera que se recupere gradualmente una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior.

Dentro del sistema ambiental regional, se encuentran asentadas varias localidades; dichas comunidades usos y costumbres, tradiciones, valores, etc., que aunado a la actividad de intercambio local, da como resultado la forma en que se aprovechan y utilizan los recursos naturales presentes dentro del a región.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El pronóstico regional ambiental y su relación con el desarrollo del proyecto se percibe como una oportunidad de mejora de servicios y respetuosa del entorno.

En el sistema ambiental regional se encuentran diferentes tipos de vegetación como son tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña con, bosque de pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino con, vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña con, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino con, vegetación secundaria herbácea de bosque de pino encino, se observa que los cambios de uso de suelo como la agricultura de temporal y los pastizales van en aumento lo que ocasiona una perturbación a la vegetación nativa presente dentro del SAR.

El mal uso del recurso agua tiene alta importancia y la falta de acciones directas para su conservación impactan zonas de recarga.

Los cambios de uso de suelo degradan y erosionan zonas con buena calidad ecológica y alta fragilidad. Los impactos a la vegetación y el suelo ocasionan sustitución de fauna.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La zona perdería aún más la capa fértil de sus suelos. El porcentaje de zonas erosionadas aumentaría en el sistema. Al retirar la vegetación se produce una

modificación respecto a la composición y abundancia además de diversidad de especies.

El desgaste paulatino y constante de los suelos ocasionará que especies de vegetación secundaria reduzcan las áreas de vegetación primaria. La extracción clandestina de material en áreas forestales y áreas frágiles y la mala disposición de residuos orgánicos originarían deterioro visual y presencia de fauna nociva que podría afectar a los pobladores o a sus animales.

La carencia de oportunidades de trabajo incentiva a las personas de las comunidades cercanas a emigrar hacia otras ciudades o países, lo anterior imposibilita la cohesión social y el arraigo e identidad, así como el interés por participar en la conservación de los recursos naturales del sistema.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de **medidas de mitigación y compensación** representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.

En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de medidas de mitigación y compensación representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.

Tabla 46. Perspectivas de los escenarios con cada uno de los factores ambientales y antropogénicos que sufrirán algunas modificaciones con la ejecución del proyecto.

FACTORES	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	Sin la realización del proyecto, en sitios con pendiente media y alta, los taludes seguirán presentando sus problemas de erosión a causa de la escorrentía superficial naturales.	Con la modernización del tramo carretero se producirá la compactación del suelo en el ancho de la corona; remoción de suelo en los cortes de ampliación, los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción que se van a utilizar, podrían en algún	En sitios de compactación y remoción de suelo se ejecutará el programa de restitución de suelos y reforestación. Para la construcción de terraplenes se procederá a suavizar las pendientes y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando

FACTORES	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		momento dado presentar derrames de combustible. Mayor erosión.	aprovechar el que se removió durante el despalme. En caso de ocurrir derrame de combustible, el suelo contaminado será removido hasta unos 10 a 15 cm para posteriormente trasladarlo al lugar de tratamiento conforme a la legislación vigente.
Agua	El recurso hídrico de la zona seguirá presentando una escorrentía con acarreo de sedimentos sobre todo en época de lluvias. Aquellos arroyos perennes seguirán siendo sitios de abrevadero para el ganado que pasta en las zonas aledañas, convirtiéndose en un recurso no apto para el consumo humano.	El cauce de algunos arroyos se vería afectados por la remoción de suelo producto del desmonte y despalme, provocando con ello el acarreo de sedimentos hacia las partes bajas de la corriente. Si ocurriera un derrame de combustible durante la recarga a la maquinaria, este vital líquido estaría propenso a ser contaminado.	Se mantendrá el cauce natural de los arroyos y para evitar la erosión se colocaran contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos. Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. Para evitar la defecación al aire libre Instalación de sanitarios portátiles. Con ello se reduce la contaminación de los afluentes de agua.
Flora	Las especies de flora silvestre presentes en los sitios de construcción se mantendrán en pie, sin embargo; con el hecho de estar presente la carretera de terracería los habitantes de las localidades cercanas seguirán acudiendo a los sitios de fácil acceso para la extracción de leña.	Las especies de árboles y arbustos presentes en los sitios de construcción serán derribadas, provocando una disminución en la densidad poblacional del sitio.	Para compensar la pérdida de especies vegetales se recogerá la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación del suelo una vez concluida la obra, así mismo se buscara la replantación de los individuos sustraídos, así como la implementación de planes de reforestación del área con especies propias de la zona.
Fauna	La zona es parte de zonas de desplazamiento y hábitat de los mamíferos y	Los organismos en la etapa de construcción tenderán a alejarse debido	Con el propósito de proteger la fauna local se realizara un estudio de la movilidad de la

FACTORES	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	reptiles que habitan dentro del área donde se construirá el proyecto.	al ruido y a la pérdida de cobertura vegetal. Una vez realizado el proyecto la carretera será una barrera física para el desplazamiento de los mamíferos y reptiles.	fauna silvestre, así como zonas de pastoreo, para ellos se colocaran pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento
Paisaje	El paisaje seguirá siendo el mismo que actualmente se encuentra en el SAR, sin una afectación al suelo por los cortes y terraplenes, remoción de especies vegetales y fauna local.	Sin las medidas de mitigación adecuadas la naturaleza y estética del paisaje se vería afectado de forma considerable, sobre todo en aquellas zonas donde se remueva la vegetación para la construcción del camino del camino. Mucha basura generada en la obra. Chatarra generada en la obra. Aceites en el suelo.	Para contrarrestar el impacto visual de algunos sitios desprovistos de vegetación se realizaran labores de restitución de suelo y vegetación propia del lugar. Reforestación. Limpieza del lugar de trabajo.
Aire	Antes de la modernización del camino la calidad del aire es buena.	La calidad del aire será afectada por las actividades que llevaran a cabo las máquinas y vehículos automotores durante la operación del proyecto, ya que producirán emisiones a la atmósfera por la quema de combustible, aunado a ello el levantamiento de partículas de polvo, darán como resultado la turbidez del aire en la zona.	Se mantendrán los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo. Para evitar emisiones atmosféricas temporales se humedecerán los materiales que se transporten en camiones; así como los utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases, etc. Regar constantemente la zona donde se esté trabajando. Se evitara la quema de la vegetación acatando la norma oficial mexicana NOM CCAT-007-ECOL- 1993 para unidades que utilizan diésel como combustible.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de las comunidades de esta zona seguirán presentando problemas en el ahorro de tiempo	La modernización del camino sin tomar en cuenta las medidas de mitigación para los factores bióticos y abióticos, causaría efectos	Ejecutar las medidas de mitigación y compensación traerá consigo le generación de empleos temporales para los habitantes de las

FACTORES	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	para trasladarse a comunidades vecinas. Así mismo; no podrían comercializar sus productos de forma más rápida. Malas condiciones del camino.	negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	localidades presentes dentro del SAR. Mejora del camino.

VII.4. Pronóstico ambiental.

El proyecto vial es considerado como una obra que representa un beneficio social y económico para la región, permitiendo optimizar el ahorro de tiempo para trasladarse a comunidades vecinas y a la vez comercializar productos de forma rápida. Por tanto, constituye un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, puede causar efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Entre los efectos ambientales más significativos que pudieran presentarse son: la compactación del suelo, derribo de especies arbóreas o arbustivas, corte de taludes en los sitios de ampliación y nueva apertura, contaminación del agua por remoción de suelo, derrame de combustible, emisión de gases a la atmosfera por la maquinaria, dispersión de especies de fauna, entre otros. Sin embargo, después de que se apliquen las medidas de mitigación puntuales, aquellos sitios donde pudiera haber ocurrido alguna afectación se irán restaurando paulatinamente.

VII.5. Evaluación de alternativas.

La opción de considerar otras alternativas implicaría afectaciones severas mucho mayores a las que se han planteado aquí, pues esto significaría comenzar una nueva obra desde cero. Ahí la importancia de ejecutar la obra en la ubicación que ya existe, realizando las obras y/o actividades necesarias para mitigar los impactos que pudieran generarse a lo largo del tramo carretero, de esta forma no se verían afectadas nuevas superficies de terreno y con ello aquellos factores bióticos presentes en el sitio. Por lo que la vía existente, derivado de los estudios realizados, resulta ser la más conveniente ecológicamente, económicamente y socialmente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

Word

Power Point

Auto Cad

VIII.1.1 Planos definitivos

Coordenadas UTM y Datum wgs 84

5 planos de Plantas-km: 30+000 al 31+000, 31+000 al 32+000, 32+000 al 33+000,
33+000 al 34+000, 34+000 al 35+000

VIII.1.2 Fotografías



Ipomoea purpurea



Gliricidia sepium



Homalium senarium



Hymenaea courbaril



Conostegia xalapensis



Curatella americana



Acacia pennatula



Tricuspermum mexicanum



Quercus magnoliifolia



Oatea acuminata



Indicios de fauna presente en el SAR



Bursera simaruba



Xanthosoma roseum



Acrocomia aculeata



Comocladia engleriana



Pinus oocarpa



Quercus laeta



VIII.1.3 Cartografía

Se anexa Cartografía.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

La lista de especies se incluyó en el CAPITULO IV.

VIII.2 Otros anexos

Anexo Fotográfico

Bibliografía

Baesso, D. P. y F. L. Gonzáles. 2003. Caminos rurales. Técnicas adecuadas de mantenimiento. Forianapolis, DER.

Benítez, G., M. T. P. Pulido-Salas y M. Equihua. 2004. Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones. Instituto de Ecología, A.C., SIGOLFO, Conafor. Xalapa, Veracruz, México

Casanellas Porta, J., López-Acevedo, Roquero de Laburu., Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Ceballos, G. y Galindo, C. L. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa.

Clutton-Brock J. 2004. Mammals. Smithsonian Handbooks.

Coates-Estrada R. y Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología. UNAM.

Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.

Consejo regional de desarrollo rural sustentable de la sierra de Guerrero; Universidad Autónoma de Guerrero y Secretaría de la Reforma Agraria; 2005.

Dorado, O., D. M. Arias, R. Ramírez y M. Sousa. 2005. Leguminosas de la Sierra de Huautla. Imágenes y descripciones. CEAMISH-UAEM / CONABIO. Cuernavaca, Morelos, México.

Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECOSA. México, D.F.

Howell, N.G.S. and S. Webb.1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios preliminares acerca de la fauna del (vertebrados terrestres). Serie técnico científica.

Pennington T.D. y Sarukhán J. 2005. Árboles Tropicales de México. Manual para la Identificación de las Principales Especies. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Programas estatales de Ordenamientos Territoriales. Caracterización y diagnósticos sectoriales del Estado de Guerrero. Subsistema Social y Urbano-Regional. Instituto de Geografía de la UNAM.

Ramírez-Bautista A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM.

Rodriguez, M. 2009. Plantas Silvestres de Puebla. Ideogramma. México D.F.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1999. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.

TROPICOS. 2010. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>>. © 2010 Missouri Botanical Garden – 4344 Shaw Boulevard – Saint Louis, Missouri 63110.

Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGraw-Hill

Araujo, J.E. 2008. Flora Del Estado de Guerrero. Unidad Regional Guerrero de Culturas Populares (CONACULTA). México. D. F.

Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Afluente: Tributario o corriente que vierte sus aguas a otro río, con el cual se une en un lugar llamado confluencia. (PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011)

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biótico –ca. Referente a lo que es característico de los seres vivos o que se refiere a ellos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Degradación ecológica: transformación de un ecosistema por la cual éste se aleja de su clímax, perdiendo biodiversidad, biomasa, humedad, riqueza y estabilidad.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales

domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.

Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así

como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: OCOTITO – TLAHUIZAPA –
COACOYULILLO – JALEACA DE CATALAN, TRAMO DEL KM. 30+000 AL KM. 35+000, EN EL MUNICIPIO DE
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

ÁLBUM FOTOGRAFICO

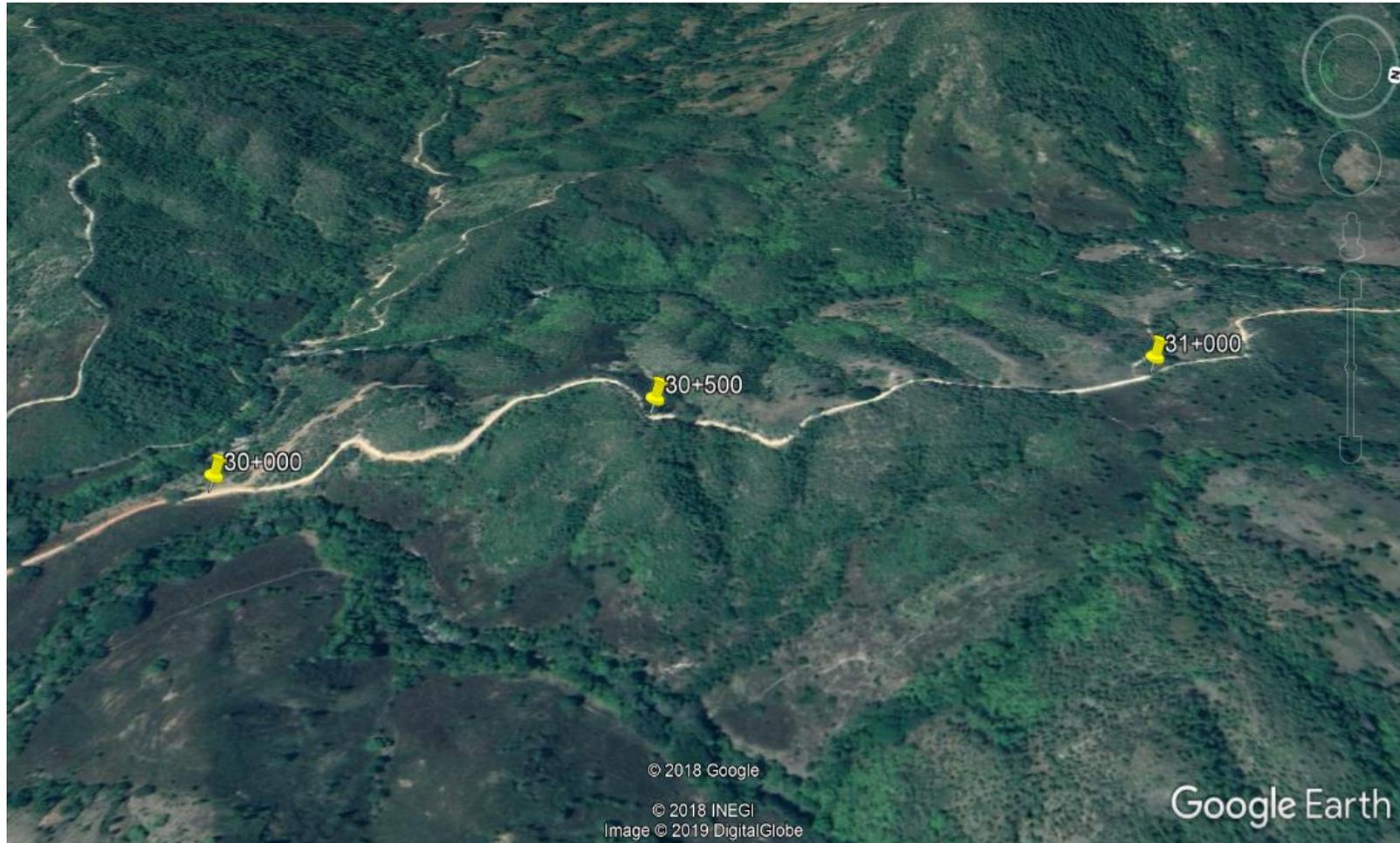
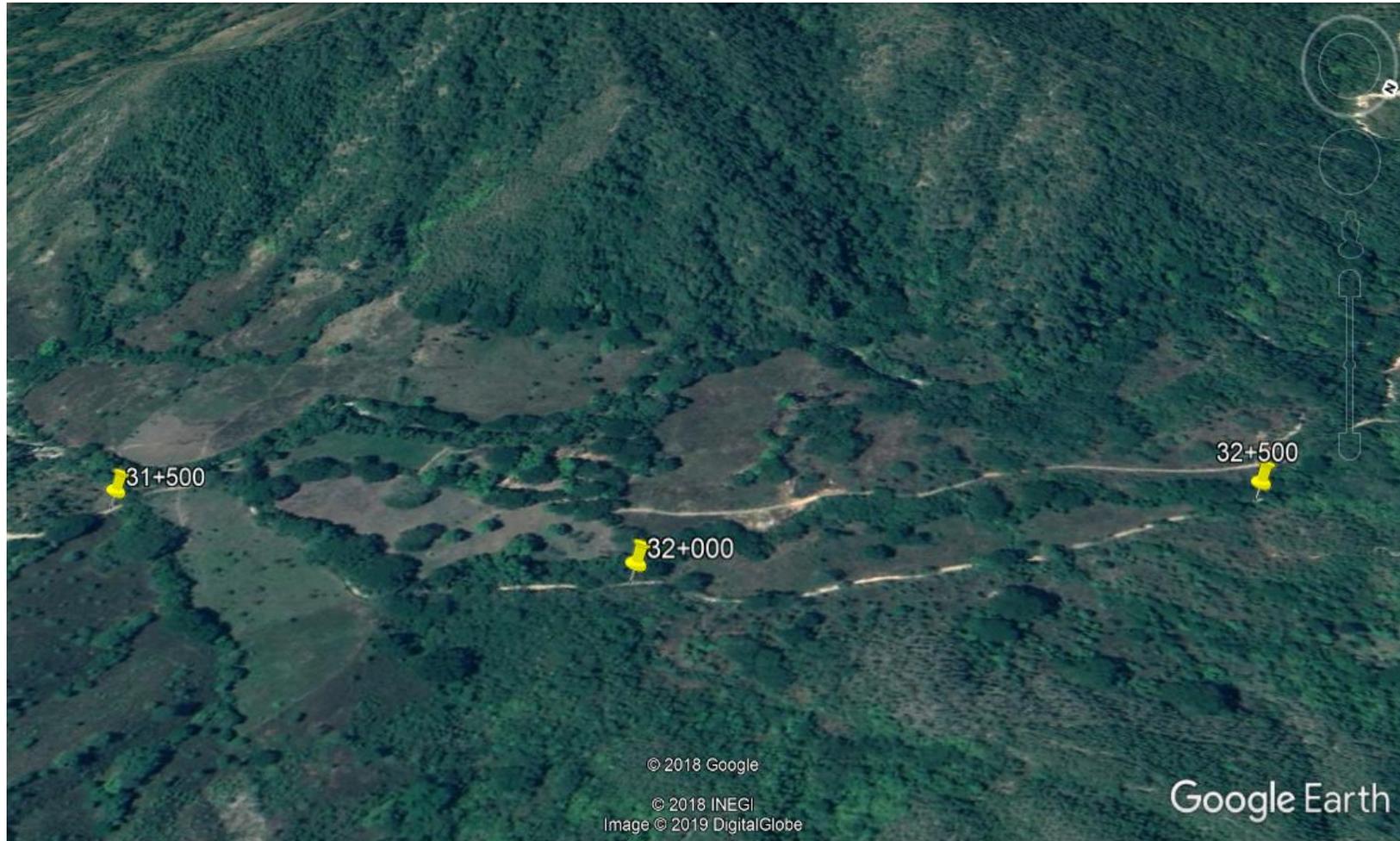


Imagen satelital del km. 30+000 al 31+000, a lo largo del tramo se observa vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino y cultivos de temporal.



Tramo del 31+500 al 32+500 a lo largo del tramo se observo vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, cultivos de temporal y zonas de pastizal inducido en las cercanias del camino.



Tramo del km. 33+000 al km. 35+000 se observo a lo largo del camino vegetacion secundaria arbustiva de bosque de pino encino, vegetación secundaria arborea de bosque de pino encino, así como el último polígono de nueva apertura.