



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



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO; “CAMINO XALTIANGUIS- RIO VERDE, TRAMO: KM 0+000 AL KM. 5+000, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO”



Octubre 2019

| | |
|--|----|
| Tabla de contenido..... | 1 |
| CAPÍTULO I | 5 |
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO | 6 |
| I.1 Datos Generales del proyecto | 6 |
| I.1.1 Nombre del proyecto..... | 6 |
| I.1.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto..... | 6 |
| I.1.1.3 Subsector..... | 6 |
| I.1.1.4 Tipo de proyecto | 6 |
| I.1.1.5 Estudio de Riesgo y su Modalidad..... | 6 |
| I.1.2. Ubicación del proyecto | 6 |
| I.1.3. Duración del proyecto..... | 10 |
| I.2. Datos Generales del promovente | 10 |
| I.2.1 Nombre o Razón Social | 10 |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes..... | 10 |
| I.2.3 Datos del Representante Legal..... | 11 |
| I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones..... | 11 |
| I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental | 11 |
| I.3.1 Nombre del Responsable en materia de impacto ambiental | 11 |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP | 11 |
| I.3.2.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio en materia de impacto ambiental | 11 |
| I.3.3 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental..... | 11 |
| I.3.4 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental..... | 12 |
| CAPÍTULO II | 13 |
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 14 |
| II.1. Información general del proyecto..... | 14 |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto | 14 |
| II.1.2 Objetivo del proyecto | 15 |
| II.1.3 Ubicación física | 17 |
| II.1.4 Inversión requerida | 27 |
| II.2. Características particulares del proyecto | 28 |
| II.2.1 Programa de trabajo..... | 35 |
| II.2.1.1 Selección del sitio o trayectorias | 37 |
| II.2.1.2. Sitios o trayectorias alternativas | 37 |
| II.2.1.3. Urbanización del área | 37 |
| II.2.1.4. Estudios de campo | 37 |
| II.2.1.4.1. Sitios o trayectorias alternativas | 39 |
| II.2.1.4.2. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad..... | 39 |
| II.2.1.4.3. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias..... | 39 |
| II.2.1.4.4. Urbanización del área | 39 |
| II.2.1.4.5. Área natural protegida | 39 |
| II.2.1.4.6. Otras áreas de atención prioritarias..... | 40 |
| II.2.1.4.7. Preparación del sitio y construcción | 40 |
| II.2.1.4.8. Operación y mantenimiento..... | 48 |
| II.2.1.4.9. Requerimiento de personal e insumos | 50 |
| II.2.1.4.10. Insumos..... | 52 |



| | |
|--|------------|
| II.7.2 Recursos naturales renovables..... | 52 |
| II.7.3. Materiales y sustancias | 52 |
| II.7.4. Sustancias | 53 |
| II.7.5. Energía y combustibles..... | 53 |
| II.7.6. Maquinaria y equipo..... | 53 |
| II.8. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. | 54 |
| II.9. Residuos. | 54 |
| II.9. Generación de gases efecto invernadero..... | 56 |
| II.10. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto. | 58 |
| CAPÍTULO III..... | 61 |
| III.VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES | 62 |
| III. 1. INFORMACIÓN SECTORIAL..... | 62 |
| III.1.1 Ordenamientos jurídicos federales | 63 |
| III.1.2. Análisis SIGEIA..... | 63 |
| III.2.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024..... | 65 |
| III.2.1.2 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 2016-2021 | 67 |
| III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) .. | 74 |
| III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas | 81 |
| III.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) | 82 |
| III.3.2 RMPs Regiones Marinas Prioritarias | 85 |
| III.4. Normas Oficiales Mexicanas..... | 87 |
| III. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 95 |
| CAPÍTULO IV | 106 |
| IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN | 107 |
| IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto | 107 |
| IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR)..... | 116 |
| IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR | 120 |
| IV.2.2.1 Medio abiótico | 120 |
| Temperatura promedio anual y mensual | 121 |
| Precipitaciones | 122 |
| Fenómenos climatológicos..... | 123 |
| Sismología..... | 123 |
| Vulcanismo | 123 |
| Vientos | 124 |
| Aire..... | 124 |
| Contaminación atmosférica..... | 124 |
| Fisiografía, Geología y morfología | 124 |
| Fisiografía | 124 |
| Sismicidad..... | 127 |
| Relieve..... | 128 |
| Edafología | 129 |
| Hidrología | 130 |
| Hidrología Subterránea | 132 |
| Calidad del agua..... | 133 |
| IV.2.2.2 Medio biótico | 133 |



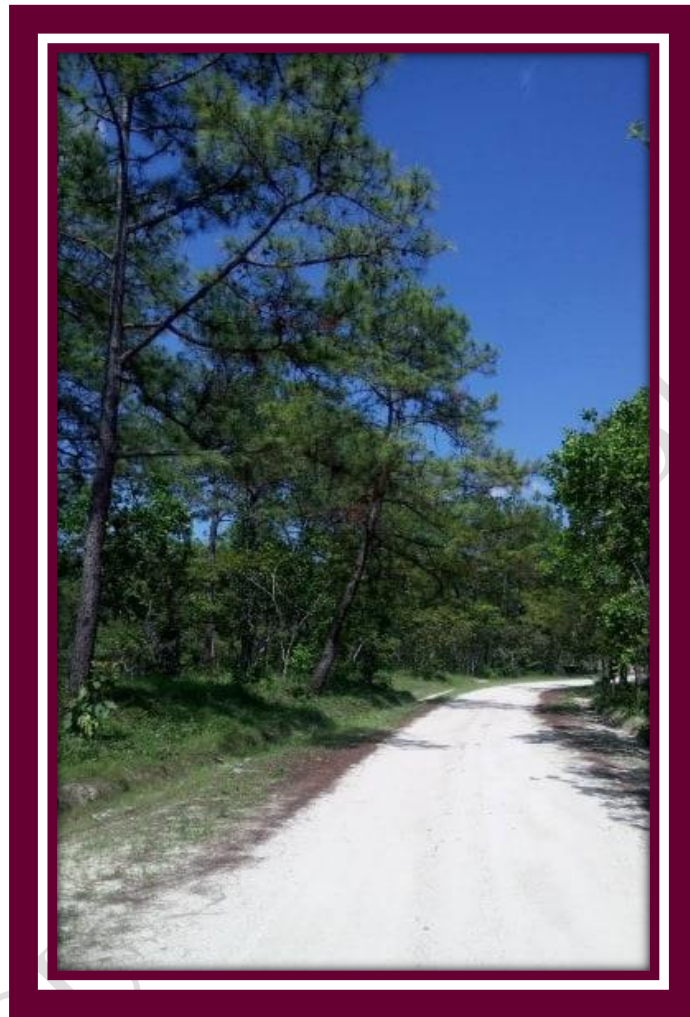
| | |
|---|-----|
| Vegetación..... | 134 |
| Diversidad florística | 137 |
| ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS | 141 |
| Especies con categoría de riesgo | 143 |
| Fauna | 143 |
| Paisaje | 147 |
| Calidad paisajista..... | 147 |
| Calidad visual del entorno inmediato | 147 |
| Fragilidad del Paisaje | 148 |
| IV.2.2.3 Medio socioeconómico | 148 |
| Aspectos socioeconómicos..... | 149 |
| Datos demográficos..... | 149 |
| Datos Socioeconómicos | 149 |
| Distribución de la población | 149 |
| Población de habla indígena..... | 149 |
| Vivienda y urbanización..... | 149 |
| Educación..... | 149 |
| Empleo e Ingresos | 150 |
| Salud..... | 150 |
| Migración | 150 |
| Índice de Desarrollo Humano (IDH)..... | 151 |
| IV.3. Diagnóstico ambiental..... | 151 |
| Calidad del sistema ambiental..... | 154 |
| Vulnerabilidad del sitio del proyecto | 158 |
| IV.4. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS (SIN CONSIDERAR AL PROYECTO COMO VARIABLE DE CAMBIO) | 161 |
| CAPÍTULO V | 162 |
| V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y REIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL | 163 |
| V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto | 165 |
| V.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS | 165 |
| V.2. Caracterización de los impactos | 175 |
| V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS | 183 |
| V.3 IMPACTOS RESIDUALES | 193 |
| V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y SIGNIFICATIVOS | 194 |
| V.5 Delimitación del área de influencia..... | 195 |
| V.6 Conclusiones | 196 |
| CAPÍTULO VI | 197 |
| VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL | 198 |
| VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL | 198 |
| VI.2 Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos, residuales del Sistema Ambiental Regional | 202 |
| VI.3 Programa de manejo ambiental..... | 207 |



| | |
|---|-----|
| VI.3.1 Objetivo..... | 207 |
| VI.3.2 Alcance..... | 208 |
| VI.3.3 Etapa de preparación..... | 208 |
| VII.3.3. Etapa de Construcción - Etapa de Operación | 209 |
| VI.3.4 Etapas de construcción..... | 210 |
| VI.4 Trámites ambientales | 228 |
| VI.5 Fijación de montos para fianza | 228 |
| VI.6 Responsables de la aplicación del PMA. | 229 |
| CAPÍTULO VIII | 230 |
| VIII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 231 |
| VII.2. Conclusiones..... | 233 |
| CAPÍTULO IX | 235 |
| IX IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO | 236 |
| IX.1 Presentación de la información | 236 |
| IX.1.1 Planos de localización..... | 236 |
| IX.1.2 Metodologías utilizadas | 236 |
| IX.1.2 Fotografías y Videos | 238 |
| IX.2 Otros anexos..... | 238 |
| LITERATURA CONSULTADA..... | 238 |



CAPÍTULO I



DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero

I.1.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto

El Proyecto pertenece al sector Vías Generales de Comunicación

I.1.1.3 Subsector

Infraestructura carretera

I.1.1.4 Tipo de proyecto

Camino tipo D sobre brecha existente

I.1.1.5 Estudio de Riesgo y su Modalidad

Con base a lo establecido en el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Medio Ambiente, la construcción de Vías Generales de Comunicación no es considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que no existe la prevención para realizar estudios de Riesgo. El Estudio a presentar corresponde a un Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Regional que no aplica estudio de riesgo ya que las actividades planteadas a realizarse en cada una de las Etapas del Proyecto no se consideran riesgosas.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero. Se encuentra en la localidad de Xaltianguis perteneciente al Municipio de Acapulco de Juárez, al sur del Estado de Guerrero, el citado



proyecto proveerá de comunicación segura y eficaz a las poblaciones de varias comunidades aisladas del municipio y sus colindantes.

El Proyecto comienza en las coordenadas $17^{\circ}06'52.42$ de latitud norte $99^{\circ}45'95.14$ de longitud oeste respecto del meridiano A 719 msnm en dirección Xaltianguis-Rio Verde y termina en las coordenadas $17^{\circ} 8'25.82''N$ de latitud norte $99^{\circ}47'13.69''O$ de longitud oeste respecto del meridiano a 945 msnm.

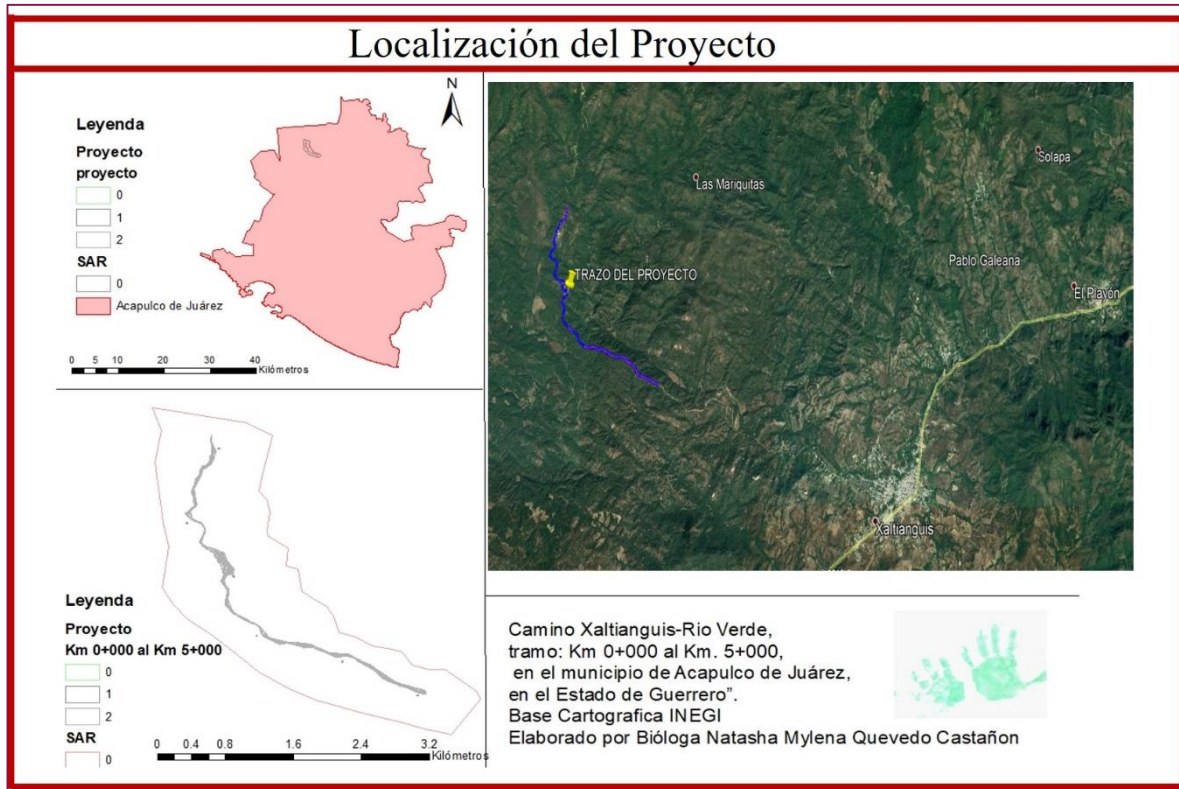


Ilustración 1

Ilustración 2 Localización del sitio

Los trabajos por ejecutar, se realizarán de acuerdo con lo que corresponda aplicar de las Normas para Construcción e Instalaciones editadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los materiales que se utilicen deberán cumplir con lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales editadas por la SCT, La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que se acepten los trabajos; la limpieza de las partes de la obra , la limpieza general de la misma y de la zona adyacente; así como la correcta y oportuna instalación, conservación y mantenimiento del señalamiento de protección de la obra, son parte de la correcta ejecución de los trabajos. La proyección del proyecto se muestra las características actuales del área son de una brecha cimentada.



Tabla 1 PROYECCIÓN DEL PROYECTO

| CONCEPTO | PROYECTADO |
|----------------------------|-----------------------|
| TIPO DE CAMINO | "D" |
| LONGITUD TOTAL | 5,000 m. |
| ANCHO DE CORONA | 7.00 m. |
| ANCHO DE CALZADA | 7.00 m. |
| NUMERO Y ANCHO DE CARRILES | 2 CARRILES DE 3.00 m. |
| VELOCIDAD DE PROYECTO | 30-40 km/h |
| CURVATURA MAXIMA | 7°30'00" |
| PENDIENTE MAXIMA | 8.00% |
| ANCHO DE ACOTAMIENTOS | SIN ACOTAMIENTOS |
| ANCHO DEL DERECHO DE VIA | 40 m. |

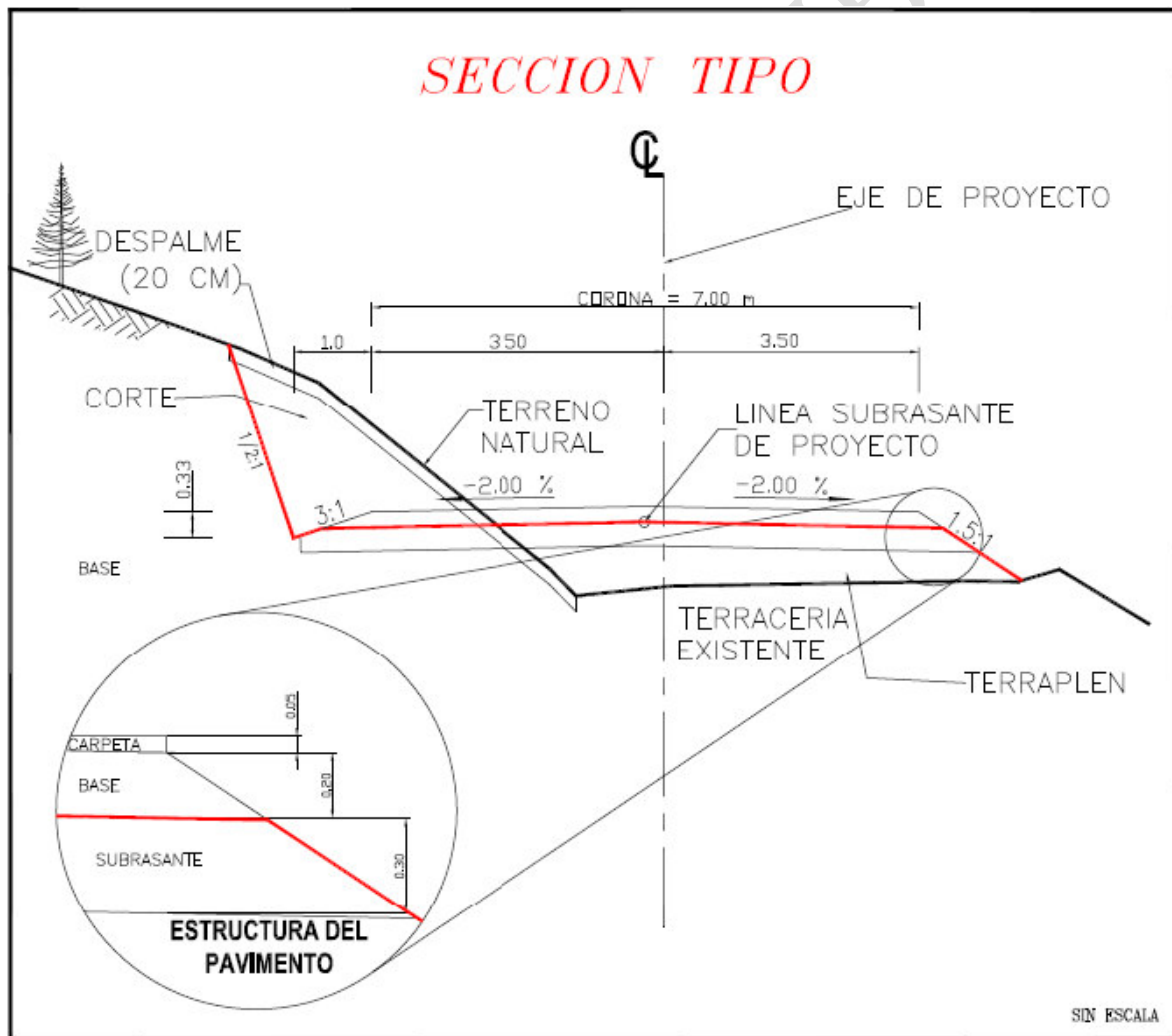


Ilustración 3 PROYECCIÓN DEL PROYECTO



Las coordenadas geográficas de ubicación de sitio del proyecto se presentan en la **Tabla**.

Tabla 2 Coordenadas del proyecto

| kilometraje | altitud | Latitud |
|-------------|---------------|---------------|
| 0+000 | 17° 6'50.11"N | 99°45'55.14"O |
| 0+100 | 17° 6'51.15"N | 99°45'58.32"O |
| 0+200 | 17° 6'52.42"N | 99°46'1.12"O |
| 0+300 | 17° 6'53.58"N | 99°46'4.61"O |
| 0+400 | 17° 6'54.58"N | 99°46'8.03"O |
| 0+500 | 17° 6'56.68"N | 99°46'10.16"O |
| 0+600 | 17° 6'59.08"N | 99°46'12.45"O |
| 0+700 | 17° 7'0.99"N | 99°46'15.23"O |
| 0+800 | 17° 7'2.04"N | 99°46'18.40"O |
| 0+900 | 17° 7'3.78"N | 99°46'21.12"O |
| 1+000 | 17° 7'4.05"N | 99°46'25.03"O |
| 1+100 | 17° 7'4.35"N | 99°46'27.79"O |
| 1+200 | 17° 7'5.63"N | 99°46'30.84"O |
| 1+300 | 17° 7'6.78"N | 99°46'34.01"O |
| 1+400 | 17° 7'8.08"N | 99°46'37.14"O |
| 1+500 | 17° 7'7.84"N | 99°46'39.93"O |
| 1+600 | 17° 7'9.08"N | 99°46'42.96"O |
| 1+700 | 17° 7'8.92"N | 99°46'46.40"O |
| 1+800 | 17° 7'9.34"N | 99°46'49.52"O |
| 1+900 | 17° 7'10.88"N | 99°46'52.50"O |
| 2+000 | 17° 7'12.81"N | 99°46'55.10"O |
| 2+100 | 17° 7'15.71"N | 99°46'56.44"O |
| 2+200 | 17° 7'17.13"N | 99°46'59.45"O |
| 2+300 | 17° 7'18.79"N | 99°47'2.34"O |
| 2+400 | 17° 7'20.65"N | 99°47'5.05"O |
| 2+500 | 17° 7'22.97"N | 99°47'7.50"O |
| 2+600 | 17° 7'25.96"N | 99°47'8.49"O |
| 2+700 | 17° 7'29.17"N | 99°47'8.15"O |
| 2+800 | 17° 7'31.89"N | 99°47'9.41"O |
| 2+900 | 17° 7'34.95"N | 99°47'9.93"O |
| 3+000 | 17° 7'36.89"N | 99°47'7.31"O |
| 3+100 | 17° 7'39.43"N | 99°47'8.17"O |



| | | |
|-------|---------------|---------------|
| 3+200 | 17° 7'40.87"N | 99°47'11.15"O |
| 3+300 | 17° 7'43.74"N | 99°47'10.13"O |
| 3+400 | 17° 7'45.23"N | 99°47'12.66"O |
| 3+500 | 17° 7'46.15"N | 99°47'15.83"O |
| 3+600 | 17° 7'48.32"N | 99°47'18.29"O |
| 3+700 | 17° 7'51.33"N | 99°47'17.31"O |
| 3+800 | 17° 7'54.51"N | 99°47'17.00"O |
| 3+900 | 17° 7'56.75"N | 99°47'19.32"O |
| 4+000 | 17° 7'58.10"N | 99°47'22.22"O |
| 4+100 | 17° 8'0.83"N | 99°47'22.97"O |
| 4+200 | 17° 8'2.93"N | 99°47'20.68"O |
| 4+300 | 17° 8'5.83"N | 99°47'20.54"O |
| 4+400 | 17° 8'8.94"N | 99°47'21.25"O |
| 4+500 | 17° 8'11.96"N | 99°47'20.10"O |
| 4+600 | 17° 8'14.87"N | 99°47'18.94"O |
| 4+700 | 17° 8'17.82"N | 99°47'17.81"O |
| 4+800 | 17° 8'19.54"N | 99°47'15.04"O |
| 4+900 | 17° 8'22.65"N | 99°47'14.38"O |
| 5+000 | 17° 8'25.82"N | 99°47'13.69"O |

I.1.3. Duración del proyecto

La construcción del Proyecto Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero tendrá una duración de 60 meses.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Centro S.C.T. Guerrero

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

-



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

I.2.3 Datos del Representante Legal

[Redacted]

I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

AV. DE LA JUVENTUD ESQ. CON DR. Y GENERAL GABRIEL LEIVA ALARCON
S/N COL. BUROCRATAS C.P. 39091, CHILPANCINGO, GUERRERO.

I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre del Responsable en materia de impacto ambiental

[Redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

-

I.3.2.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio en materia de impacto ambiental

[Redacted]

I.3.3 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental



-

I.3.4 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental

La documentación que sustenta este apartado se encuentra contenida en los anexos

CONSULTA AL PÚBLICO



CAPÍTULO II



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para proyectos de vías generales de comunicación que no incluyen riesgo está sustentada en las especificaciones oficiales vigentes en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como forman parte del eje rector del Plan de Desarrollo encaminado a la sustentabilidad.

El Proyecto “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero” garantizara además del cuidado al ambiente, la seguridad y calidad de los desplazamientos, así como la rentabilidad económica y social, contribuyendo al desarrollo del Municipio y del Estado ya que conectara a la sierra con la costa. Se busca que el proyecto cuente con las mejores estrategias en planeación, manejo ambiental y sea coadyuvada-conservada con políticas integradoras del respeto al medio ambiente y gobernanza, donde se logre la meta de sustentabilidad con impactos menores en el entorno, bajos costos en su vida útil y beneficios positivos para las comunidades beneficiadas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero”, está enmarcado dentro del sector de vías generales de comunicación, subsector infraestructura carretera, tipo de proyecto: carreteras y mismo que será realizado por el Centro S.C.T. Guerrero. Y de acuerdo a que los recursos son federales y a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 fracción I, y en función de lo anterior, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que la presente manifestación de impacto ambiental vendrá a bien a presentarse para dar cabal cumplimiento a los requerimientos y regulaciones que la establecen. El presente proyecto consistirá en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de comunicaciones y transportes, con la finalidad de mejorar la infraestructura carretera.

El Proyecto Camino Xaltianguis-Rio Verde, inicia en el tramo: Km 0+000, ubicado en la parte urbanizada del municipio de Xaltianguis y finaliza en el Km. 5+000 de la brecha que lleva a localidad de Rio Verde del Municipio de Chilpancingo, el camino se encuentra en el municipio de Acapulco de Juárez en el estado de Guerrero; se proyecta que será un Camino tipo D, para terrenos de lomeríos.

La construcción de la obra beneficiara primordialmente a la parte alta del municipio de Acapulco de Juárez, ya que comunicara localidades de la sierra de Chilpancingo perteneciente a la Región Centro del Estado de Guerrero con la costa, camino de principal relevancia ya que no existe otra forma de comunicación con estas localidades, también es de importancia remarcar que debido a que es una zona humedad y con un periodo de lluvias intenso, el transito se ve completamente suspendido y la población queda imposibilitada de comunicación y transporte para servicios primarios. Por lo que el proyecto proveerá mayor seguridad y promoverá el desarrollo en el sector comercial, agrícola, forestal y artesanal.



El proyecto tendrá una superficie de 20 hectáreas, de las cuales 15.84 corresponden a derecho de vía que no serán impactados y 4.16 a la brecha ya existente y sus modificaciones. Y con lo antes comentado se especifica que donde se pretende realizar el proyecto no se va a desmontar ningún área significativa puesto que lo que se requiere es retirar vegetación que se ubica dentro del derecho de vía, donde con los constantes mantenimientos que se hacen realmente la vegetación no es la misma, solo se requerirá limpiar de este tipo de vegetación para poder llevar a cabo el proyecto sobre la brecha ya existente en más de un 90% de su trazo actual. En donde se pondrá mucho mayor énfasis en las medidas de mitigación. No obstante, para este proyecto se requiere contar con la autorización de cambio de uso de suelo de áreas forestales; para lo cual se realizará dicho estudio y se presentará ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT.

La vegetación forestal, dentro de las cuales está comprendido es de Bosque Subtropical de Pino-Encino en diferentes estados de conservación, aunque también se identificaron diferentes áreas en un radio de 3 kilómetros; zona cubierta de tierra de cultivo (17 %) y árboles (83 %), en un radio de 16 kilómetros de árboles (60 %) y tierra de cultivo (31 %) y en un radio de 80 kilómetros de árboles (38 %) y agua (25 %).

II.1.2 Objetivo del proyecto

El objetivo fundamental del sector de comunicaciones toma dos sentidos muy importantes, por un lado, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región y por el otro lado se pretende una buena planeación para afectar en menor cantidad al ecosistema de la zona. Por lo anterior, el proyecto que nos ocupa trata de mejorar las vías de comunicación de la zona construyendo un camino que contara con medidas de mitigación adecuadas para minimizar los impactos generados y mermar en lo menor posible la naturaleza de la zona.

El objetivo del proyecto de construcción del tramo carretero en cuestión es mejorar la infraestructura carretera en la entidad y llevar a los requerimientos y normas de la SCT vigentes, resolviendo a la vez, puntos de conflicto existentes, eliminando zonas de incomunicación y promoviendo la disminución de accidentes. Facilitando el transporte terrestre entre las poblaciones asentadas en la parte alta del Municipio de Acapulco, proporcionando fluidez y seguridad al tránsito vehicular.

Este proyecto se desarrollará bajo las siguientes premisas:

- Mejorar la conectividad de la red carretera de del estado de Guerrero con las localidades más vulnerables.
- Dar cumplimiento a la política de modernización de la red carretera fuera de los ejes carreteros, dentro del programa de modernización estratégica de la red carretera, e integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo con la normatividad de la SCT.
- Disminuir accidentes al proporcionar una nueva vía, más eficaz y segura para los usuarios, mejorando el nivel de servicio que la actual brecha brinda actualmente.
- Generar empleos directos e indirectos, así como impulsar el potencial económico a nivel regional y estatal.



Las metas puntuales del proyecto son:

- o Ser funcional sin renunciar a su aspecto estético y de mejora paisajística.
- o Establecer una vía de comunicación moderna y segura que agilice el paso transporte público, privado y comercial, hacia las localidades de la Sierra de Acapulco.
- o Economizar combustible y disminuir tiempos de recorrido para el transporte público de pasajeros, privado, de carga, para que puedan proporcionarse los servicios básicos.
- o Tener menores impactos al medio ambiente, bajos costos en su vida útil y más beneficios positivos para la sociedad.
- o Disminuir las emisiones de gases y la contaminación en la zona del tramo
- o La generación de empleo, al existir ejecución de proyectos se necesita mano de obra.
- o Respetar la vegetación de la zona.

La ejecución de este proyecto dará una importante oportunidad para implementar un diseño adecuado; el tener una mejora superficial de los pavimentos reduce el consumo de combustible. El uso de estos subproductos industriales también reduce el consumo de recursos naturales. El uso de equipos menos contaminantes en las carreteras para realizar las actividades permitirá reducir el consumo de energía y los impactos ambientales asociados. La selección de materiales para la conservación también será importante en relación a disminuir sus impactos asociados, tales como los compuestos volátiles generados por el marcaje en los pavimentos; una tendencia actual es la optimización del uso de la infraestructura del transporte existente para incrementar su capacidad.

La implementación de mejores prácticas para la conservación, mantenimiento de las carreteras del permitirán alcanzar aspectos de sustentabilidad, como el control de los residuos sólidos, la reducción del consumo de materiales y de energía en las actividades, disminución de las emisiones generadas y los accidentes en los vehículos que transportan.

Este proyecto será un conjunto de buenas prácticas que serán aplicadas para su diseño y construcción, las cuales se dividirán en dos tipos: de cumplimiento legal y las de cumplimiento voluntario. Las mejores prácticas obligatorias son las que se deben hacer como mínimo, son los llamados "requisitos del proyecto". Los requisitos de los proyectos están destinados a captar los ideales más críticos de la sustentabilidad, mediante los términos y condicionantes que establezca esta autoridad ambiental; y las voluntarias serán las que pueden estar opcionalmente incluidas en este proyecto. Se tienen siete componentes diferentes que se muestran por su métrica en maneras diversas. Estos componentes son la base de los términos "leyes naturales" y "valores humanos". Incluyen los tres principios comúnmente citados en la sustentabilidad: ecología, sociedad y economía.

Además, hay otros cuatro componentes esenciales que se enfatizan en el contexto de las métricas para este proyecto: extensión, expectativa, experiencia y exposición. Y el Gobierno Federal apoyado en la Normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante sus Oficinas correspondientes, será la encargada de encaminar dichas acciones.



La finalidad es brindar un mejor servicio en vías de comunicación, mucho más seguro. La SCT GUERRERO tiene como objetivo general la necesidad de construir, rehabilitar y modernizar las características de las redes carreteras, en particular la red rural, para apoyar el desarrollo de las comunidades vulnerables y la integración territorial del estado, sin dejar a un lado el compromiso con el medio ambiente.

II.1.3 Ubicación física

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Xaltianguis en el Municipio de Acapulco de Juárez en el estado de Guerrero. Se muestra en la tabla las coordenadas UTM zona 14Q Datum WGS 1984 de geolocalización, así como la elevación del punto de inicio de la obra y su término.

Tabla 3 Coordenadas de Localización del Proyecto

| | Km | NORTE | ESTE | ALTITUD |
|--------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Inicio | 0+000 | 1781688.3 | 418162 | 719 msnm |
| Fin | 5+000 | 1895259.2 | 418502.2 | 945 msnm |



El proyecto contara con 5 Km



Ilustración 5 Imagen Satelital del Sitio del Proyecto

El proyecto se realizará siguiendo la brecha existente ya impactada.



Ilustración 6 Fotografías del Sitio del Proyecto

Con las siguientes características:

Tabla 4 Referencias del Proyecto

| ESTACION | | Deflexión | CUERDA INVERSA | DATOS DE CURVA | Azimuth |
|----------|------|-----------------|----------------|------------------------|-----------------|
| KM | TIPO | | | | |
| 0+000.00 | | 351° 47' 36.45" | 46.734 | Gc = 7° 0' 0.00" | 286° 55' 10.28" |
| 0+002.94 | PT | 351° 16' 43.17" | 49.644 | Lc = 49.836 | 286° 24' 16.99" |
| | | | | Rc = 163.702 | |
| 0+020.00 | | | 17.058 | | 277° 41' 0.16" |
| 0+024.30 | PC | | 4.302 | □ = 13° 18' 34.19" der | 277° 41' 0.16" |
| 0+040.00 | | 2° 44' 49.67" | 15.692 | ST = 19.100 | 280° 25' 49.83" |
| 0+060.00 | | 6° 14' 49.67" | 35.627 | PI = 5+043.40 | 283° 55' 49.83" |
| 0+062.33 | PT | 6° 39' 17.09" | 37.942 | Gc = 7° 0' 0.00" | 284° 20' 17.25" |
| | | | | Lc = 38.027 | |
| | | | | Rc = 163.702 | |
| 0+080.00 | | | 17.671 | | 290° 59' 34.34" |
| 0+097.10 | PC | | 17.102 | □ = 8° 29' 52.11" der | 290° 59' 34.34" |
| 0+100.00 | | 0° 15' 12.99" | 2.898 | ST = 24.324 | 291° 14' 47.33" |
| 0+120.00 | | 2° 0' 12.99" | 22.894 | PI = 5+121.43 | 292° 59' 47.33" |
| 0+140.00 | | 3° 45' 12.99" | 42.868 | Gc = 3° 30' 0.00" | 294° 44' 47.33" |
| 0+145.66 | PT | 4° 14' 56.06" | 48.514 | Lc = 48.559 | 295° 14' 30.40" |
| | | | | Rc = 327.404 | |
| 0+160.00 | | | 14.339 | | 299° 29' 26.46" |
| 0+168.85 | PC | | 8.851 | □ = 23° 42' 8.21" izq | 299° 29' 26.46" |
| 0+180.00 | | 357° 7' 11.17" | 11.145 | ST = 23.271 | 296° 36' 37.63" |
| 0+200.00 | | 351° 57' 11.17" | 31.047 | PI = 5+192.12 | 291° 26' 37.63" |
| 0+214.73 | PT | 348° 8' 55.89" | 45.549 | Gc = 10° 20' 0.00" | 287° 38' 22.35" |
| | | | | Lc = 45.875 | |
| | | | | Rc = 110.895 | |
| 0+220.00 | | | 5.274 | | 275° 47' 18.24" |
| 0+235.38 | PC | | 15.378 | □ = 16° 31' 20.90" der | 275° 47' 18.24" |
| 0+240.00 | | 0° 50' 50.65" | 4.622 | ST = 22.688 | 276° 38' 8.89" |
| 0+260.00 | | 4° 30' 50.65" | 24.597 | PI = 5+258.07 | 280° 18' 8.89" |
| 0+280.00 | | 8° 10' 50.65" | 44.471 | Gc = 7° 19' 0.00" | 283° 58' 8.89" |
| 0+280.44 | PT | 8° 15' 40.45" | 44.905 | Lc = 45.061 | 284° 2' 58.69" |
| | | | | Rc = 156.261 | |
| 0+300.00 | | | 19.561 | | 292° 18' 39.14" |
| 0+304.94 | PC | | 4.943 | □ = 3° 3' 7.13" izq | 292° 18' 39.14" |
| 0+320.00 | | 359° 26' 7.30" | 15.057 | ST = 20.351 | 291° 44' 46.44" |
| 0+340.00 | | 358° 41' 7.30" | 35.054 | PI = 5+325.29 | 290° 59' 46.44" |
| 0+345.64 | PT | 358° 28' 26.43" | 40.688 | Gc = 1° 30' 0.00" | 290° 47' 5.57" |
| | | | | Lc = 40.693 | |
| | | | | Rc = 763.944 | |
| 0+360.00 | | | 14.364 | | 289° 15' 32.01" |
| 0+380.00 | | | 20.000 | | 289° 15' 32.01" |
| 0+400.00 | | | 20.000 | | 289° 15' 32.01" |
| 0+409.51 | PC | | 9.513 | □ = 34° 6' 59.86" der | 289° 15' 32.01" |
| 0+420.00 | | 3° 40' 13.89" | 10.480 | ST = 25.116 | 292° 55' 45.90" |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 0+440.00 | | 10° 40' 13.89" | 30.311 | PI = 5+434.63 | 299° 55' 45.90" |
| 0+458.25 | PT | 17° 3' 29.93" | 48.021 | Gc = 14° 0' 0.00" | 306° 19' 1.94" |
| | | | | Lc = 48.738 | |
| | | | | Rc = 81.851 | |
| 0+460.00 | | | 1.749 | | 323° 22' 31.87" |
| 0+480.00 | | | 20.000 | | 323° 22' 31.87" |
| 0+500.00 | | | 20.000 | | 323° 22' 31.87" |
| 0+520.00 | | | 20.000 | | 323° 22' 31.87" |
| 0+532.69 | PC | | 12.688 | □ = 16° 16' 52.32" izq | 323° 22' 31.87" |
| 0+540.00 | | 358° 43' 13.30" | 7.312 | ST = 23.417 | 322° 5' 45.16" |
| 0+560.00 | | 355° 13' 13.30" | 27.281 | PI = 5+556.10 | 318° 35' 45.16" |
| 0+579.21 | PT | 351° 51' 33.84" | 46.361 | Gc = 7° 0' 0.00" | 315° 14' 5.71" |
| | | | | Lc = 46.518 | |
| | | | | Rc = 163.702 | |
| 0+580.00 | | | 0.795 | | 307° 5' 39.55" |
| 0+600.00 | | | 20.000 | | 307° 5' 39.55" |
| 0+620.00 | | | 20.000 | | 307° 5' 39.55" |
| 0+640.00 | | | 20.000 | | 307° 5' 39.55" |
| 0+651.02 | PC | | 11.015 | □ = 25° 19' 35.75" izq | 307° 5' 39.55" |
| 0+660.00 | | 358° 39' 8.27" | 8.984 | ST = 42.912 | 305° 44' 47.82" |
| 0+680.00 | | 355° 39' 8.27" | 28.957 | PI = 5+693.93 | 302° 44' 47.82" |
| 5+700.00 | | 352° 39' 8.27" | 48.851 | Gc = 6° 0' 0.00" | 299° 44' 47.82" |
| 5+720.00 | | 349° 39' 8.27" | 68.610 | Lc = 84.422 | 296° 44' 47.82" |
| 5+735.44 | PT | 347° 20' 12.12" | 83.736 | Rc = 190.986 | 294° 25' 51.67" |
| 0+740.00 | | | 4.563 | | 281° 46' 3.80" |
| 0+760.00 | | | 20.000 | | 281° 46' 3.80" |
| 0+762.66 | PC | | 2.660 | □ = 34° 51' 37.57" der | 281° 46' 3.80" |
| 0+780.00 | | 6° 30' 8.76" | 17.303 | ST = 23.985 | 288° 16' 12.56" |
| 0+800.00 | | 14° 0' 8.76" | 36.969 | PI = 5+786.64 | 295° 46' 12.56" |
| 0+809.14 | PT | 17° 25' 48.79" | 45.767 | Gc = 15° 0' 0.00" | 299° 11' 52.58" |
| | | | | Lc = 46.481 | |
| | | | | Rc = 76.394 | |
| 0+820.00 | | | 10.859 | | 316° 37' 41.37" |
| 0+830.44 | PC | | 10.438 | □ = 31° 12' 9.79" izq | 316° 37' 41.37" |
| 0+840.00 | | 356° 49' 57.57" | 9.557 | ST = 24.149 | 313° 27' 38.93" |
| 0+860.00 | | 350° 12' 27.57" | 29.418 | PI = 5+854.59 | 306° 50' 8.93" |
| 0+877.54 | PT | 344° 23' 55.11" | 46.519 | Gc = 13° 15' 0.00" | 301° 1' 36.47" |
| | | | | Lc = 47.098 | |
| | | | | Rc = 86.484 | |
| 0+880.00 | | | 2.463 | | 285° 25' 31.58" |
| 0+900.00 | | | 20.000 | | 285° 25' 31.58" |
| 0+903.88 | PC | | 3.882 | □ = 21° 27' 29.82" izq | 285° 25' 31.58" |
| 0+920.00 | | 355° 58' 13.98" | 16.105 | ST = 21.713 | 281° 23' 45.56" |
| 0+940.00 | | 350° 58' 13.98" | 35.968 | PI = 5+925.59 | 276° 23' 45.56" |
| 0+946.80 | PT | 349° 16' 15.09" | 42.666 | Gc = 10° 0' 0.00" | 274° 41' 46.67" |
| | | | | Lc = 42.917 | |
| | | | | Rc = 114.592 | |
| 0+960.00 | | | 13.201 | | 263° 58' 1.76" |
| 0+980.00 | | | 20.000 | | 263° 58' 1.76" |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 1+000.00 | | | 20.000 | | 263° 58' 1.76" |
| 1+020.00 | | | 20.000 | | 263° 58' 1.76" |
| 1+029.70 | PC | | 9.704 | □ = 29° 50' 54.13" der | 263° 58' 1.76" |
| 1+040.00 | | 3° 5' 19.57" | 10.291 | ST = 25.452 | 267° 3' 21.33" |
| 1+060.00 | | 9° 5' 19.57" | 30.169 | PI = 6+055.16 | 273° 3' 21.33" |
| 1+079.45 | PT | 14° 55' 27.07" | 49.187 | Gc = 12° 0' 0.00" | 278° 53' 28.83" |
| | | | | Lc = 49.747 | |
| | | | | Rc = 95.493 | |
| 1+080.00 | | | 0.549 | | 293° 48' 55.89" |
| 1+100.00 | | | 20.000 | | 293° 48' 55.89" |
| 1+120.00 | | | 20.000 | | 293° 48' 55.89" |
| 1+120.68 | PC | | 0.681 | □ = 4° 20' 33.40" izq | 293° 48' 55.89" |
| 1+140.00 | | 359° 2' 2.63" | 19.318 | ST = 21.723 | 292° 50' 58.52" |
| 1+160.00 | | 358° 2' 2.63" | 39.311 | PI = 6+142.40 | 291° 50' 58.52" |
| 1+164.11 | PT | 357° 49' 43.30" | 43.416 | Gc = 2° 0' 0.00" | 291° 38' 39.20" |
| | | | | Lc = 43.426 | |
| | | | | Rc = 572.958 | |
| 1+180.00 | | | 15.893 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+200.00 | | | 20.000 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+220.00 | | | 20.000 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+240.00 | | | 20.000 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+260.00 | | | 20.000 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+280.00 | | | 20.000 | | 289° 28' 22.50" |
| 1+288.14 | PC | | 8.144 | □ = 16° 57' 9.05" der | 289° 28' 22.50" |
| 1+300.00 | | 2° 4' 29.52" | 11.854 | ST = 24.396 | 291° 32' 52.02" |
| 1+320.00 | | 5° 34' 29.52" | 31.806 | PI = 6+312.54 | 295° 2' 52.02" |
| 1+336.58 | PT | 8° 28' 34.53" | 48.259 | Gc = 7° 0' 0.00" | 297° 56' 57.02" |
| | | | | Lc = 48.436 | |
| | | | | Rc = 163.702 | |
| 1+340.00 | | | 3.421 | | 306° 25' 31.55" |
| 1+360.00 | | | 20.000 | | 306° 25' 31.55" |
| 1+364.41 | PC | | 4.407 | □ = 69° 16' 7.02" izq | 306° 25' 31.55" |
| 1+380.00 | | 348° 18' 19.93" | 15.485 | ST = 26.384 | 294° 43' 51.48" |
| 1+400.00 | | 333° 18' 19.93" | 34.319 | PI = 6+390.79 | 279° 43' 51.48" |
| 1+410.59 | PT | 325° 21' 56.49" | 43.418 | Gc = 30° 0' 0.00" | 271° 47' 28.04" |
| | | | | Lc = 46.179 | |
| | | | | Rc = 38.197 | |
| 1+420.00 | | | 9.414 | | 237° 9' 24.53" |
| 1+440.00 | | | 20.000 | | 237° 9' 24.53" |
| 1+441.36 | PC | | 1.364 | □ = 71° 33' 2.54" der | 237° 9' 24.53" |
| 1+460.00 | | 13° 58' 37.98" | 18.452 | ST = 27.524 | 251° 8' 2.51" |
| 1+480.00 | | 28° 58' 37.98" | 37.010 | PI = 6+468.89 | 266° 8' 2.51" |
| 1+489.06 | PT | 35° 46' 31.27" | 44.661 | Gc = 30° 0' 0.00" | 272° 55' 55.80" |
| | | | | Lc = 47.700 | |
| | | | | Rc = 38.197 | |
| 1+500.00 | | | 10.936 | | 308° 42' 27.06" |
| 1+516.91 | PC | | 16.907 | □ = 30° 30' 11.25" izq | 308° 42' 27.06" |
| 1+520.00 | | 359° 2' 0.26" | 3.093 | ST = 24.996 | 307° 44' 27.32" |
| 1+540.00 | | 352° 47' 0.26" | 23.032 | PI = 6+541.90 | 301° 29' 27.32" |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 1+560.00 | | 346° 32' 0.26" | 42.697 | Gc = 12° 30' 0.00" | 295° 14' 27.32" |
| 1+565.71 | PT | 344° 44' 54.37" | 48.231 | Lc = 48.805 | 293° 27' 21.44" |
| | | | | Rc = 91.673 | |
| 1+580.00 | | | 14.288 | | 278° 12' 15.81" |
| 1+600.00 | | | 20.000 | | 278° 12' 15.81" |
| 1+620.00 | | | 20.000 | | 278° 12' 15.81" |
| 1+620.98 | PC | | 0.981 | □ = 20° 24' 15.21" izq | 278° 12' 15.81" |
| 1+640.00 | | 356° 11' 46.04" | 19.005 | ST = 25.778 | 274° 24' 1.85" |
| 1+660.00 | | 352° 11' 46.04" | 38.899 | PI = 6+646.76 | 270° 24' 1.85" |
| 1+671.99 | PT | 349° 47' 52.39" | 50.741 | Gc = 8° 0' 0.00" | 268° 0' 8.21" |
| | | | | Lc = 51.011 | |
| | | | | Rc = 143.239 | |
| 1+680.00 | | | 8.009 | | 257° 48' 0.60" |
| 1+700.00 | | | 20.000 | | 257° 48' 0.60" |
| 1+720.00 | | | 20.000 | | 257° 48' 0.60" |
| 1+736.57 | PC | | 16.570 | □ = 41° 20' 20.64" der | 257° 48' 0.60" |
| 1+740.00 | | 1° 27' 28.19" | 3.430 | ST = 25.430 | 259° 15' 28.79" |
| 1+760.00 | | 9° 57' 28.19" | 23.312 | PI = 6+762.00 | 267° 45' 28.79" |
| 1+780.00 | | 18° 27' 28.19" | 42.683 | Gc = 17° 0' 0.00" | 276° 15' 28.79" |
| 1+785.20 | PT | 20° 40' 10.32" | 47.586 | Lc = 48.634 | 278° 28' 10.92" |
| | | | | Rc = 67.407 | |
| 1+800.00 | | | 14.796 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+820.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+840.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+860.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+880.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+900.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+920.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+940.00 | | | 20.000 | | 299° 8' 21.24" |
| 1+949.45 | PC | | 9.445 | □ = 46° 49' 15.83" der | 299° 8' 21.24" |
| 1+960.00 | | 3° 15' 15.82" | 10.549 | ST = 40.227 | 302° 23' 37.06" |
| 1+980.00 | | 9° 25' 15.82" | 30.417 | PI = 6+989.67 | 308° 33' 37.06" |
| 2+000.00 | | 15° 35' 15.82" | 49.933 | Gc = 12° 20' 0.00" | 314° 43' 37.06" |
| 2+020.00 | | 21° 45' 15.82" | 68.872 | Lc = 75.926 | 320° 53' 37.06" |
| 2+025.37 | PT | 23° 24' 37.91" | 73.831 | Rc = 92.912 | 322° 32' 59.16" |
| 2+040.00 | | | 14.629 | | 345° 57' 37.07" |
| 2+060.00 | | | 20.000 | | 345° 57' 37.07" |
| 2+062.58 | PC | | 2.585 | □ = 55° 46' 41.57" izq | 345° 57' 37.07" |
| 2+080.00 | | 351° 17' 32.60" | 17.348 | ST = 30.323 | 337° 15' 9.67" |
| 2+100.00 | | 341° 17' 32.60" | 36.754 | PI = 7+092.91 | 327° 15' 9.67" |
| 2+118.36 | PT | 332° 6' 39.21" | 53.602 | Gc = 20° 0' 0.00" | 318° 4' 16.29" |
| | | | | Lc = 55.778 | |
| | | | | Rc = 57.296 | |
| 2+120.00 | | | 1.637 | | 290° 10' 55.50" |
| 2+140.00 | | | 20.000 | | 290° 10' 55.50" |
| 2+160.00 | | | 20.000 | | 290° 10' 55.50" |
| 2+160.06 | PC | | 0.062 | □ = 14° 44' 55.04" der | 290° 10' 55.50" |
| 2+180.00 | | 2° 59' 26.55" | 19.929 | ST = 24.718 | 293° 10' 22.05" |
| 2+200.00 | | 5° 59' 26.55" | 39.865 | PI = 7+184.78 | 296° 10' 22.05" |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 2+209.22 | PT | 7° 22' 27.52" | 49.026 | Gc = 6° 0' 0.00" | 297° 33' 23.02" |
| | | | | Lc = 49.162 | |
| | | | | Rc = 190.986 | |
| 2+220.00 | | | 10.776 | | 304° 55' 50.54" |
| 2+232.34 | PC | | 12.344 | □ = 12° 27' 18.51" izq | 304° 55' 50.54" |
| 2+240.00 | | 359° 2' 34.77" | 7.656 | ST = 25.009 | 303° 58' 25.31" |
| 2+260.00 | | 356° 32' 34.77" | 27.639 | PI = 7+257.35 | 301° 28' 25.31" |
| 2+280.00 | | 354° 2' 34.77" | 47.570 | Gc = 5° 0' 0.00" | 298° 58' 25.31" |
| 2+282.16 | PT | 353° 46' 20.75" | 49.723 | Lc = 49.821 | 298° 42' 11.29" |
| | | | | Rc = 229.183 | |
| 2+300.00 | | | 17.836 | | 292° 28' 32.03" |
| 2+304.07 | PC | | 4.073 | □ = 14° 37' 48.24" der | 292° 28' 32.03" |
| 2+320.00 | | 2° 23' 20.57" | 15.922 | ST = 24.517 | 294° 51' 52.61" |
| 2+340.00 | | 5° 23' 20.57" | 35.874 | PI = 7+328.59 | 297° 51' 52.61" |
| 2+352.84 | PT | 7° 18' 54.12" | 48.635 | Gc = 6° 0' 0.00" | 299° 47' 26.16" |
| | | | | Lc = 48.767 | |
| | | | | Rc = 190.986 | |
| 2+360.00 | | | 7.160 | | 307° 6' 20.28" |
| 2+380.00 | | | 20.000 | | 307° 6' 20.28" |
| 2+395.35 | PC | | 15.346 | □ = 6° 24' 28.63" der | 307° 6' 20.28" |
| 2+400.00 | | 0° 17' 27.25" | 4.654 | ST = 25.659 | 307° 23' 47.52" |
| 2+420.00 | | 1° 32' 27.25" | 24.651 | PI = 7+421.00 | 308° 38' 47.52" |
| 2+440.00 | | 2° 47' 27.25" | 44.637 | Gc = 2° 30' 0.00" | 309° 53' 47.52" |
| 2+446.61 | PT | 3° 12' 14.31" | 51.237 | Lc = 51.264 | 310° 18' 34.59" |
| | | | | Rc = 458.366 | |
| 2+460.00 | | | 13.391 | | 313° 30' 48.91" |
| 2+480.00 | | | 20.000 | | 313° 30' 48.91" |
| 2+496.59 | PC | | 16.592 | □ = 37° 38' 56.38" der | 313° 30' 48.91" |
| 2+500.00 | | 1° 19' 13.92" | 3.408 | ST = 25.203 | 314° 50' 2.82" |
| 2+520.00 | | 9° 4' 13.92" | 23.310 | PI = 7+521.80 | 322° 35' 2.82" |
| 2+540.00 | | 16° 49' 13.92" | 42.787 | Gc = 15° 30' 0.00" | 330° 20' 2.82" |
| 2+545.17 | PT | 18° 49' 28.19" | 47.710 | Lc = 48.579 | 332° 20' 17.09" |
| | | | | Rc = 73.930 | |
| 2+560.00 | | | 14.828 | | 351° 9' 45.28" |
| 2+580.00 | | | 20.000 | | 351° 9' 45.28" |
| 2+591.52 | PC | | 11.521 | □ = 16° 48' 55.56" der | 351° 9' 45.28" |
| 2+600.00 | | 1° 19' 29.71" | 8.479 | ST = 27.099 | 352° 29' 14.99" |
| 2+620.00 | | 4° 26' 59.71" | 28.451 | PI = 7+618.62 | 355° 36' 44.99" |
| 2+640.00 | | 7° 34' 29.71" | 48.338 | Gc = 6° 15' 0.00" | 358° 44' 14.99" |
| 2+645.33 | PT | 8° 24' 27.78" | 53.616 | Lc = 53.809 | 359° 34' 13.06" |
| | | | | Rc = 183.346 | |
| 2+660.00 | | | 14.670 | | 7° 58' 40.84" |
| 2+680.00 | | | 20.000 | | 7° 58' 40.84" |
| 2+700.00 | | | 20.000 | | 7° 58' 40.84" |
| 2+717.16 | PC | | 17.165 | □ = 59° 2' 19.85" izq | 7° 58' 40.84" |
| 2+720.00 | | 358° 8' 21.17" | 2.835 | ST = 24.718 | 6° 7' 2.01" |
| 2+740.00 | | 345° 0' 51.17" | 22.576 | PI = 7+741.88 | 352° 59' 32.01" |
| 2+760.00 | | 331° 53' 21.17" | 41.138 | Gc = 26° 15' 0.00" | 339° 52' 2.01" |
| 2+762.15 | PT | 330° 28' 50.07" | 43.018 | Lc = 44.982 | 338° 27' 30.92" |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|-------------------------|-----------------|
| | | | | Rc = 43.654 | |
| 2+780.00 | | | 17.854 | | 308° 56' 20.99" |
| 2+782.80 | PC | | 2.799 | □ = 34° 3' 45.55" der | 308° 56' 20.99" |
| 2+800.00 | | 6° 14' 7.60" | 17.167 | ST = 24.209 | 315° 10' 28.60" |
| 2+820.00 | | 13° 29' 7.60" | 36.859 | PI = 7+807.01 | 322° 25' 28.60" |
| 2+829.78 | PT | 17° 1' 52.78" | 46.294 | Gc = 14° 30' 0.00" | 325° 58' 13.77" |
| | | | | Lc = 46.983 | |
| | | | | Rc = 79.029 | |
| 2+840.00 | | | 10.218 | | 343° 0' 6.54" |
| 2+856.87 | PC | | 16.874 | □ = 68° 43' 22.73" der | 343° 0' 6.54" |
| 2+860.00 | | 1° 43' 9.43" | 3.126 | ST = 35.613 | 344° 43' 15.98" |
| 2+880.00 | | 12° 43' 9.43" | 22.936 | PI = 7+892.49 | 355° 43' 15.98" |
| 2+900.00 | | 23° 43' 9.43" | 41.905 | Gc = 22° 0' 0.00" | 6° 43' 15.98" |
| 2+919.35 | PT | 34° 21' 41.37" | 58.797 | Lc = 62.475 | 17° 21' 47.91" |
| | | | | Rc = 52.087 | |
| 2+920.00 | | | 0.651 | | 51° 43' 29.28" |
| 2+940.00 | | | 20.000 | | 51° 43' 29.28" |
| 2+960.00 | | | 20.000 | | 51° 43' 29.28" |
| 2+980.00 | | | 20.000 | | 51° 43' 29.28" |
| 2+997.87 | PC | | 17.873 | □ = 121° 36' 32.42" izq | 51° 43' 29.28" |
| 3+000.00 | | 358° 30' 39.10" | 2.127 | ST = 73.241 | 50° 14' 8.38" |
| 3+020.00 | | 344° 30' 39.10" | 21.859 | PI = 8+071.11 | 36° 14' 8.38" |
| 3+040.00 | | 330° 30' 39.10" | 40.292 | Gc = 28° 0' 0.00" | 22° 14' 8.38" |
| 3+060.00 | | 316° 30' 39.10" | 56.331 | Lc = 86.864 | 8° 14' 8.38" |
| 3+080.00 | | 302° 30' 39.10" | 69.024 | Rc = 40.926 | 354° 14' 8.38" |
| 3+084.74 | PT | 299° 11' 43.79" | 71.453 | | 350° 55' 13.07" |
| 3+100.00 | | | 15.264 | | 290° 6' 56.86" |
| 3+120.00 | | | 20.000 | | 290° 6' 56.86" |
| 3+140.00 | | | 20.000 | | 290° 6' 56.86" |
| 3+160.00 | | | 20.000 | | 290° 6' 56.86" |
| 3+173.14 | PC | | 13.143 | □ = 108° 57' 26.16" der | 290° 6' 56.86" |
| 3+180.00 | | 4° 58' 17.88" | 6.849 | ST = 55.353 | 295° 5' 14.74" |
| 3+200.00 | | 19° 28' 17.88" | 26.343 | PI = 8+228.50 | 309° 35' 14.74" |
| 3+220.00 | | 33° 58' 17.88" | 44.160 | Gc = 29° 0' 0.00" | 324° 5' 14.74" |
| 3+240.00 | | 48° 28' 17.88" | 59.163 | Lc = 75.143 | 338° 35' 14.74" |
| 3+248.29 | PT | 54° 28' 43.08" | 64.321 | Rc = 39.514 | 344° 35' 39.94" |
| 3+260.00 | | | 11.714 | | 39° 4' 23.02" |
| 3+273.10 | PC | | 13.100 | □ = 126° 2' 15.78" izq | 39° 4' 23.02" |
| 3+280.00 | | 355° 10' 11.41" | 6.892 | ST = 80.386 | 34° 14' 34.43" |
| 3+300.00 | | 341° 10' 11.41" | 26.419 | PI = 8+353.49 | 20° 14' 34.43" |
| 3+320.00 | | 327° 10' 11.41" | 44.376 | Gc = 28° 0' 0.00" | 6° 14' 34.43" |
| 3+340.00 | | 313° 10' 11.41" | 59.696 | Lc = 90.027 | 352° 14' 34.43" |
| 3+360.00 | | 299° 10' 11.41" | 71.471 | Rc = 40.926 | 338° 14' 34.43" |
| 3+363.13 | PT | 296° 58' 52.11" | 72.942 | | 336° 3' 15.14" |
| 3+380.00 | | | 16.873 | | 273° 2' 7.25" |
| 3+400.00 | | | 20.000 | | 273° 2' 7.25" |
| 3+420.00 | | | 20.000 | | 273° 2' 7.25" |
| 3+430.05 | PC | | 10.046 | □ = 34° 39' 51.88" der | 273° 2' 7.25" |
| 3+440.00 | | 2° 29' 18.45" | 9.951 | ST = 35.762 | 275° 31' 25.70" |



| | | | | | | |
|----------|----|-----------------|---------|------|--------------------|-----------------|
| 3+460.00 | | 7° 29' 18.45" | 29.869 | PI = | 8+465.81 | 280° 31' 25.70" |
| 3+480.00 | | 12° 29' 18.45" | 49.559 | Gc = | 10° 0' 0.00" | 285° 31' 25.70" |
| 3+499.37 | PT | 17° 19' 55.94" | 68.276 | Lc = | 69.329 | 290° 22' 3.19" |
| | | | | Rc = | 114.592 | |
| 3+500.00 | | | 0.625 | | | 307° 41' 59.13" |
| 3+520.00 | | | 20.000 | | | 307° 41' 59.13" |
| 3+540.00 | | | 20.000 | | | 307° 41' 59.13" |
| 3+560.00 | | | 20.000 | | | 307° 41' 59.13" |
| 3+575.58 | PC | | 15.582 | □ = | 78° 44' 27.66" der | 307° 41' 59.13" |
| 3+580.00 | | 2° 48' 59.98" | 4.417 | ST = | 36.874 | 310° 30' 59.11" |
| 3+600.00 | | 15° 33' 59.98" | 24.119 | PI = | 8+612.46 | 323° 15' 59.11" |
| 3+620.00 | | 28° 18' 59.98" | 42.632 | Gc = | 25° 30' 0.00" | 336° 0' 59.11" |
| 3+637.34 | PT | 39° 22' 13.83" | 57.011 | Lc = | 61.758 | 347° 4' 12.96" |
| | | | | Rc = | 44.938 | |
| 3+640.00 | | | 2.661 | | | 26° 26' 26.79" |
| 3+660.00 | | | 20.000 | | | 26° 26' 26.79" |
| 3+666.52 | PC | | 6.516 | □ = | 13° 33' 36.30" izq | 26° 26' 26.79" |
| 3+680.00 | | 357° 58' 38.79" | 13.481 | ST = | 22.706 | 24° 25' 5.58" |
| 3+700.00 | | 354° 58' 38.79" | 33.441 | PI = | 8+689.22 | 21° 25' 5.58" |
| 3+711.72 | PT | 353° 13' 11.85" | 45.095 | Gc = | 6° 0' 0.00" | 19° 39' 38.64" |
| | | | | Lc = | 45.200 | |
| | | | | Rc = | 190.986 | |
| 3+720.00 | | | 8.283 | | | 12° 52' 50.49" |
| 3+740.00 | | | 20.000 | | | 12° 52' 50.49" |
| 3+742.17 | PC | | 2.169 | □ = | 84° 12' 51.92" izq | 12° 52' 50.49" |
| 3+760.00 | | 355° 5' 47.32" | 17.809 | ST = | 94.152 | 7° 58' 37.81" |
| 3+780.00 | | 349° 35' 47.32" | 37.623 | PI = | 8+836.32 | 2° 28' 37.81" |
| 3+800.00 | | 344° 5' 47.32" | 57.091 | Gc = | 11° 0' 0.00" | 356° 58' 37.81" |
| 3+820.00 | | 338° 35' 47.32" | 76.033 | Lc = | 153.117 | 351° 28' 37.81" |
| 3+840.00 | | 333° 5' 47.32" | 94.275 | Rc = | 104.174 | 345° 58' 37.81" |
| 3+860.00 | | 327° 35' 47.32" | 111.649 | | | 340° 28' 37.81" |
| 3+880.00 | | 322° 5' 47.32" | 127.995 | | | 334° 58' 37.81" |
| 3+895.29 | PT | 317° 53' 34.04" | 139.702 | | | 330° 46' 24.53" |
| 3+900.00 | | | 4.714 | | | 288° 39' 58.57" |
| 3+920.00 | | | 20.000 | | | 288° 39' 58.57" |
| 3+937.24 | PC | | 17.243 | □ = | 17° 39' 34.88" der | 288° 39' 58.57" |
| 3+940.00 | | 0° 28' 56.71" | 2.757 | ST = | 25.430 | 289° 8' 55.27" |
| 3+960.00 | | 3° 58' 56.71" | 22.738 | PI = | 8+962.67 | 292° 38' 55.27" |
| 3+980.00 | | 7° 28' 56.71" | 42.635 | Gc = | 7° 0' 0.00" | 296° 8' 55.27" |
| 3+987.70 | PT | 8° 49' 47.44" | 50.257 | Lc = | 50.456 | 297° 29' 46.00" |
| | | | | Rc = | 163.702 | |
| 4+000.00 | | | 12.300 | | | 306° 19' 33.44" |
| 4+020.00 | | | 20.000 | | | 306° 19' 33.44" |
| 4+024.01 | PC | | 4.009 | □ = | 90° 58' 32.26" der | 306° 19' 33.44" |
| 4+040.00 | | 11° 11' 36.92" | 15.889 | ST = | 41.628 | 317° 31' 10.36" |
| 4+060.00 | | 25° 11' 36.92" | 34.842 | PI = | 9+065.64 | 331° 31' 10.36" |
| 4+080.00 | | 39° 11' 36.92" | 51.725 | Gc = | 28° 0' 0.00" | 345° 31' 10.36" |
| 4+088.99 | PT | 45° 29' 16.13" | 58.368 | Lc = | 64.983 | 351° 48' 49.57" |
| | | | | Rc = | 40.926 | |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 4+100.00 | | | 11.008 | | 37° 18' 5.70" |
| 4+120.00 | | | 20.000 | | 37° 18' 5.70" |
| 4+121.73 | PC | | 1.733 | □ = 15° 48' 45.87" der | 37° 18' 5.70" |
| 4+140.00 | | 2° 51' 15.19" | 18.259 | ST = 25.462 | 40° 9' 20.89" |
| 4+160.00 | | 5° 58' 45.19" | 38.198 | PI = 9+147.20 | 43° 16' 50.89" |
| 4+172.33 | PT | 7° 54' 22.94" | 50.440 | Gc = 6° 15' 0.00" | 45° 12' 28.63" |
| | | | | Lc = 50.601 | |
| | | | | Rc = 183.346 | |
| 4+180.00 | | | 7.666 | | 53° 6' 51.57" |
| 4+199.86 | PC | | 19.858 | □ = 74° 55' 24.83" izq | 53° 6' 51.57" |
| 4+200.00 | | 359° 53' 48.61" | 0.142 | ST = 30.279 | 53° 0' 40.18" |
| 4+220.00 | | 345° 23' 48.61" | 19.925 | PI = 9+230.14 | 38° 30' 40.18" |
| 4+240.00 | | 330° 53' 48.61" | 38.438 | Gc = 29° 0' 0.00" | 24° 0' 40.18" |
| 4+251.53 | PT | 322° 32' 17.59" | 48.068 | Lc = 51.671 | 15° 39' 9.16" |
| | | | | Rc = 39.514 | |
| 4+260.00 | | | 8.471 | | 338° 11' 26.74" |
| 4+280.00 | | | 20.000 | | 338° 11' 26.74" |
| 4+300.00 | | | 20.000 | | 338° 11' 26.74" |
| 4+320.00 | | | 20.000 | | 338° 11' 26.74" |
| 4+340.00 | | | 20.000 | | 338° 11' 26.74" |
| 4+345.64 | PC | | 5.636 | □ = 47° 16' 27.88" der | 338° 11' 26.74" |
| 4+360.00 | | 5° 1' 38.92" | 14.346 | ST = 35.823 | 343° 13' 5.66" |
| 4+380.00 | | 12° 1' 38.92" | 34.112 | PI = 9+381.46 | 350° 13' 5.66" |
| 4+400.00 | | 19° 1' 38.92" | 53.370 | Gc = 14° 0' 0.00" | 357° 13' 5.66" |
| 4+413.17 | PT | 23° 38' 13.94" | 65.635 | Lc = 67.535 | 1° 49' 40.68" |
| | | | | Rc = 81.851 | |
| 4+420.00 | | | 6.829 | | 25° 27' 54.62" |
| 4+440.00 | | | 20.000 | | 25° 27' 54.62" |
| 4+445.05 | PC | | 5.046 | □ = 22° 4' 47.73" izq | 25° 27' 54.62" |
| 4+460.00 | | 356° 38' 7.22" | 14.945 | ST = 24.841 | 22° 6' 1.84" |
| 4+480.00 | | 352° 8' 7.22" | 34.844 | PI = 9+469.89 | 17° 36' 1.84" |
| 4+494.11 | PT | 348° 57' 36.14" | 48.763 | Gc = 9° 0' 0.00" | 14° 25' 30.76" |
| | | | | Lc = 49.066 | |
| | | | | Rc = 127.324 | |
| 4+500.00 | | | 5.888 | | 3° 23' 6.89" |
| 4+520.00 | | | 20.000 | | 3° 23' 6.89" |
| 4+533.76 | PC | | 13.764 | □ = 44° 23' 3.11" der | 3° 23' 6.89" |
| 4+540.00 | | 2° 57' 44.18" | 6.234 | ST = 24.603 | 6° 20' 51.08" |
| 4+560.00 | | 12° 27' 44.18" | 26.030 | PI = 9+558.37 | 15° 50' 51.08" |
| 4+580.00 | | 21° 57' 44.18" | 45.112 | Gc = 19° 0' 0.00" | 25° 20' 51.08" |
| 4+580.48 | PT | 22° 11' 31.55" | 45.561 | Lc = 46.720 | 25° 34' 38.45" |
| | | | | Rc = 60.311 | |
| 4+600.00 | | | 19.516 | | 47° 46' 10.00" |
| 4+602.37 | PC | | 2.374 | □ = 43° 47' 4.55" izq | 47° 46' 10.00" |
| 4+620.00 | | 351° 11' 13.06" | 17.557 | ST = 23.024 | 38° 57' 23.06" |
| 4+640.00 | | 341° 11' 13.06" | 36.954 | PI = 9+625.40 | 28° 57' 23.06" |
| 4+646.16 | PT | 338° 6' 27.73" | 42.727 | Gc = 20° 0' 0.00" | 25° 52' 37.73" |
| | | | | Lc = 43.785 | |
| | | | | Rc = 57.296 | |



| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|------------------------|-----------------|
| 4+660.00 | | | 13.841 | | 3° 59' 5.46" |
| 4+675.00 | PC | | 15.005 | □ = 64° 30' 43.49" der | 3° 59' 5.46" |
| 4+680.00 | | 2° 37' 21.23" | 4.994 | ST = 34.438 | 6° 36' 26.68" |
| 4+700.00 | | 13° 7' 21.23" | 24.777 | PI = 9+709.44 | 17° 6' 26.68" |
| 4+720.00 | | 23° 37' 21.23" | 43.731 | Gc = 21° 0' 0.00" | 27° 36' 26.68" |
| 4+736.44 | PT | 32° 15' 21.74" | 58.246 | Lc = 61.440 | 36° 14' 27.20" |
| | | | | Rc = 54.567 | |
| 4+740.00 | | | 3.555 | | 68° 29' 48.94" |
| 4+760.00 | | | 20.000 | | 68° 29' 48.94" |
| 4+767.36 | PC | | 7.364 | □ = 68° 33' 58.76" izq | 68° 29' 48.94" |
| 4+780.00 | | 353° 59' 53.00" | 12.613 | ST = 41.116 | 62° 29' 41.95" |
| 4+800.00 | | 344° 29' 53.00" | 32.239 | PI = 9+808.48 | 52° 59' 41.95" |
| 4+820.00 | | 334° 59' 53.00" | 50.981 | Gc = 19° 0' 0.00" | 43° 29' 41.95" |
| 4+839.54 | PT | 325° 43' 0.62" | 67.945 | Lc = 72.175 | 34° 12' 49.57" |
| | | | | Rc = 60.311 | |
| 4+840.00 | | | 0.461 | | 359° 55' 50.19" |
| 4+860.00 | | | 20.000 | | 359° 55' 50.19" |
| 4+869.77 | PC | | 9.771 | □ = 15° 3' 39.09" der | 359° 55' 50.19" |
| 4+880.00 | | 1° 32' 3.85" | 10.228 | ST = 25.247 | 1° 27' 54.04" |
| 4+900.00 | | 4° 32' 3.85" | 30.198 | PI = 9+895.02 | 4° 27' 54.04" |
| 4+919.97 | PT | 7° 31' 49.55" | 50.058 | Gc = 6° 0' 0.00" | 7° 27' 39.73" |
| | | | | Lc = 50.203 | |
| | | | | Rc = 190.986 | |
| 4+920.00 | | | 0.026 | | 14° 59' 29.28" |
| 4+940.00 | | | 20.000 | | 14° 59' 29.28" |
| 4+954.02 | PC | | 14.018 | □ = 22° 12' 21.11" izq | 14° 59' 29.28" |
| 4+960.00 | | 358° 39' 14.85" | 5.981 | ST = 24.987 | 13° 38' 44.13" |
| 4+980.00 | | 354° 9' 14.85" | 25.937 | PI = 9+979.01 | 9° 8' 44.13" |
| 5+000.00 | | 349° 39' 14.85" | 45.732 | Gc = 9° 0' 0.00" | 4° 38' 44.13" |

II.1.4 Inversión requerida

Esta obra no está en el Presupuesto de Egresos de la Federación (2019), se tiene planeado que se construya en el 2020, ya que el Gobierno de la Republica a través de su Plan de Desarrollo Nacional ha priorizado la comunicación de localidades vulnerables y se espera que a través de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público en los Recursos Presupuestales asigne el presupuestos correspondiente a la obra, por lo que se solicita la autorización con una vigencia de 5 años para su construcción, ya que se están solicitando las autorizaciones con antelación para tenerlas lista para su posterior construcción.

Pero para la realización de este Proyecto se ha estimado que la obra tendría un costo de \$50,000,000.00 de pesos aproximadamente para su realización.



II.2. Características particulares del proyecto

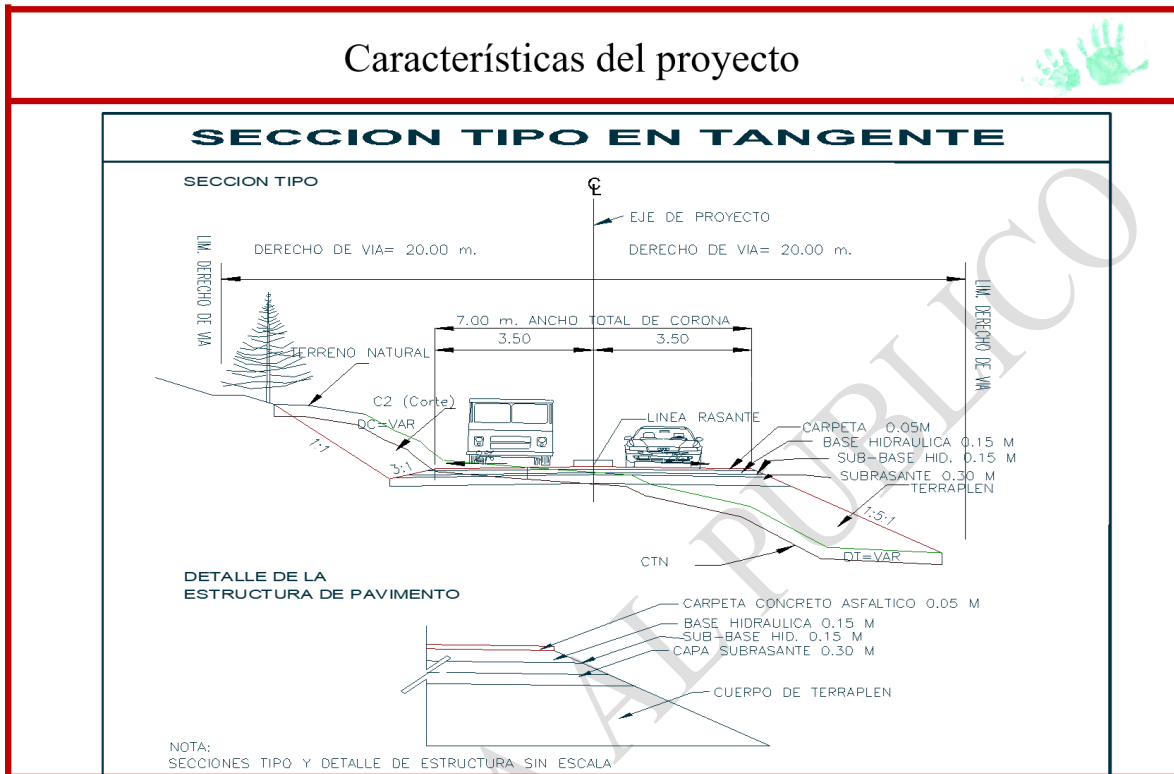


Ilustración 7 Características del proyecto

a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto

Carretera tipo "D" pavimentada y señalizada

b) Dimensiones

Longitud total: 5 km

Ancho de calzada: 7 metros

c) Recorrido, trazo y secciones

Por tratarse de una brecha en operación, la pavimentación estará apoyada sobre el trazo existente, con algunas modificaciones principalmente en las zonas de curvas, se fija como prioridad el aprovechamiento de los recursos existentes tanto de la capa de rodamiento, que consiste en un revestimiento de grava-arena, así como del terreno natural que es una arena arcillosa y limosa de calidad aceptable para emplearse como capa subrasante en la mayoría del tramo aplicando el tratamiento adecuado para dicho uso.

d) Ubicación y distribución de la infraestructura carretera

El camino formara parte de la carretera Xaltianguis-Rio Verde, la totalidad del proyecto se encuentra en el municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero.

e) Dimensiones del derecho de vía

Según las normas para este tipo de infraestructura corresponden 40 metros de derecho de vía, 20 metros de cada lado a partir del centro.

f) Tipo de pavimento

Se construirá una carpeta asfáltica según la normatividad

g) Velocidad de proyecto permitida

30-50 Km/hr para este tipo de camino

h) Pendientes máximas y gobernadora

7%

i) Grado de curvatura

60°

j) Parámetros de operación

En virtud de tratarse de un camino tipo "D" sus condiciones de transitabilidad, tendrán una capacidad técnica para soportar 100 a 500 vehículos como Transito Diario Promedio Anual en ambos sentidos (TDPA).

k) Flujos o transito promedios y máximos diarios

CALCULOS DEL TDPA

Tabla 5 TDPA

| SENTIDO DE LA CIRCULACION | COMPOSICIÓN VEICULAR (%) | | | | | TDPA |
|---------------------------|--------------------------|---------|-----------|--------------------------|-----------------------------|------|
| | AUTOMOVIL | PICK UP | AUTOBUSES | CAMION UNITARIO (TORTON) | CAMION ARTICULADO (TRAILER) | |
| NORTE - SUR | 40.00% | 6.67% | 0 | 0 | 0 | 7 |
| SUR - NORTE | 46.67% | 6.67% | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | | | | | | 15 |

CÁLCULOS DE TASA DECRECIMIENTO

TASA DE CRECIMIENTO PROYECCIÓN DE TRANSITO

$$Tf=TA (1+i)^n$$

DONDE:

Tf=TRAFICO PROYECTADO

TA=TRAFICO ACTUAL

i= TASA DE CRECIMIENTO DEL TRAFICO

n=NÚMERO DE AÑOS PROYECTADOS

Tabla 6 Tasa de crecimiento

| TF | TA | i | N |
|-------|----|-------|----|
| 40.00 | 15 | 7.00% | 15 |



AFORO VEHICULAR**AFORO VEICULAR NORTE - SUR**

| AFOROS DE TRANSITO | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|----|----|----|----|----|----------|--------------------------------|----|----|----------|-------|
| CARRETERA: | XALTIANGUIS - RIO VERDE | | | | | | AFORADOR | JOSE LUIS BARRAGAN ANGEL | | | | |
| UBUCACIÓN: | XALTIANGUIS MUNICIPIO DE ACAPULCO GUERRERO | | | | | | FECHA | 22 DE JULIO DEL 2019 | | | | |
| ESTACION: | 5+000 | | | | | | PERIODO | DEL 22 AL 28 DE JULIO DEL 2019 | | | | |
| SENTIDO: | NORTE - SUR | | | | | | HOJA: | 1 | DE | 2 | | |
| 22 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.00 A 8.00 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8.00 A 12.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 20.00 A 24.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SUBTOTAL: | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 23 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 4.00 A 8.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 16.00 A 20.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 24 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 25 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 4.00 A 8.00 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 26 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8.00 A 12.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12.00 A 16.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16.00 A 20.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 27 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 8.00 A 12.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 12.00 A 16.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 28 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8.00 A 12.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 12.00 A 16.00 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16.00 A 20.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |

AFORO VEICULAR SUR – NORTE

Manifiesto de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: "Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero"

| AFOROS DE TRÁNSITO | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|----|----|----|----|----|----|----------|--------------------------------|----|----------|-------|
| CARRETERA: | XALTIANGUIS - RIO VERDE | | | | | | | AFORADOR | JOSE LUIS BARRAGAN ANGEL | | | |
| UBUCACIÓN: | XALTIANGUIS MUNICIPIO DE ACAPULCO GUERRERO | | | | | | | FECHA | 22 DE JULIO DEL 2019 | | | |
| ESTACION: | 5+000 | | | | | | | PERIODO | DEL 22 AL 28 DE JULIO DEL 2019 | | | |
| SENTIDO: | SUR - NORTE | | | | | | | HOJA: | 2 | DE | 2 | |
| 22 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12.00 A 16.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16.00 A 20.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL: | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 23 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SUBTOTAL: | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 24 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SUBTOTAL: | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 25 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 20.00 A 24.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SUBTOTAL: | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 26 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 16.00 A 20.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 20.00 A 24.00 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SUBTOTAL: | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 27 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8.00 A 12.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12.00 A 16.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 16.00 A 20.00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 20.00 A 24.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SUBTOTAL: | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 28 DE JULIO DEL 2019 | | | | | | | | | | | | |
| HORA | A | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 O MAS | TOTAL |
| 0.00 A 4.00 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.00 A 8.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8.00 A 12.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12.00 A 16.00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16.00 A 20.00 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20.00 A 24.00 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SUBTOTAL: | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

Ilustración 8 Aforo Vehicular






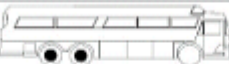






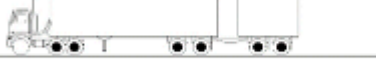








| GRÁFICO | | CLASIFICACIÓN VEHICULAR | OBSERVACIÓN | | |
|---|---|--|---|-----|--|
|  | | T M | Motocicleta | | |
|  | | T 1A | Auto o pick up con rodada sencilla | | |
|  | | T B2 | Transporte para pasajeros con un eje de rodada doble | | |
|  | | T B3 | Transporte para pasajeros con dos ejes rodada doble | | |
|  | | T B4 | Transporte para pasajeros con dos ejes rodada sencilla y dos ejes rodada doble | | |
|  | | T 2C | Transporte de carga con dos ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 3C | Transporte de carga con tres ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 4C | Transporte de carga articulado con cuatro ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 5 | Transporte de carga articulado con cinco ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 6 | Transporte de carga articulado con seis ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 7 | Transporte de carga articulado con siete ejes, al menos uno rodada doble | | |
|  | | T 8 | Transporte doblemente articulado con 8 ejes, al menos uno de rodada doble | | |
|  | | T 9 | Transporte doblemente articulado con 9 ejes, al menos uno de rodada doble | | |
|  | EE1 | Eje excedente ligero. Plataforma con uno o más ejes rodada sencilla sin medio propio de locomoción |  | EE2 | Eje excedente pesado. Plataforma con uno o más ejes, al menos uno con rodada doble |
| SIMBOLOGÍA | | | | | |
| RODADA SENCILLA |  |  | | | |
| RODADA DOBLE |  |  | | | |

Ilustración 9 Tipos de Vehículos

Infraestructura adicional Intersecciones



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

Áreas de maniobra: Todas sobre el mismo trazo
 Elementos para el proyecto en una intersección: No aplica
 Entronques a nivel: No se contemplan
 Entronque a desnivel: No se contemplan
 Pasos a nivel: No se contemplan
 Pasos a desnivel: no se contemplan
 Pasos inferiores: No se contemplan
 Pasos superiores: No se contemplan
 Pasos vehiculares: No se contemplan
 Pasos para ferrocarril: No se contemplan

Servicios complementarios y accesos

Servicios: No se contemplan
 Instalaciones marginales: No se contemplan
 Accesos: No se contemplan
 Estacionamientos: No se contemplan
 Paraderos de autobuses: No se contemplan
 Zonas de descanso: No se contemplan
 Sanitarios: No se contemplan
 Estaciones de servicio de combustibles: ninguna en el tramo
 Rampas de emergencia: No se contemplan
 Letreros y señalizaciones: Las que aplica para este tipo de proyectos carreteros
 Casetas: No se contemplan
 Otros servicios auxiliares para la operación: No se contemplan

De acuerdo a lo anterior, se contará con patios de maquinaria y almacenes en los frentes de obra; éstos se encontrarán en la localidad o en su defecto en áreas deforestadas o perturbadas dentro del derecho de vía, los cuales también deben cumplir con las especificaciones señaladas en el manual operativo y serán avalados por la supervisión ambiental interna y externa, así como por las autoridades municipales.

Los combustibles a utilizar serán básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción el combustible se abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte y almacenamiento del mismo hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite. Para ello se contemplarán sitios de almacenamiento en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad en los frentes de trabajo.

El abastecimiento de combustible se hará en las instalaciones de servicio más cercanas, en el caso de este proyecto sería Xaltianguis, es la más cercana al área del proyecto. Los volúmenes de combustible requeridos para la realización de este proyecto serán administrados de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra. Este combustible se transportará con base en los reglamentos de PEMEX y de Transporte Terrestre de la SCT, en la NOM-010-SCT2-2003 y en la LGEEPA, el volumen máximo a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es de 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX. Adicionalmente, los lugares de expedición sólo podrán guardar gasolina en tambos de 55 galones (aprox. 206 litros) y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones; puesto que el riesgo de



detonaciones no está contemplado, adicionalmente se deban tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), la cual se transportará en camiones tipo pipa de 20,000 litros, a los frentes de trabajo. Por otra parte, el suministro de agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 5 m³/ día de agua potable. Parte de los servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por los poblados que se localicen cercanos a la zona, en este caso puede ser en el poblado de Xaltianguis.

Las obras asociadas que se requerirán son: bodegas, talleres y patios de maquinaria los cuales deberán contar con una plancha de concreto en donde se puedan realizar reparaciones de maquinaria en caso de requerirse. Una vez terminado el proyecto se descompactará y se retirará el material sobrante. Es recomendable que estas zonas queden ubicadas dentro del derecho de vía del trazo en sitios perturbados como lo pueden ser terrenos de cultivo o pastoreo. Los campamentos dependerán de los programas y procedimientos constructivos de la obra en forma más específica conforme se avance en los frentes de trabajo.

Debido a que la localidad en la que se encuentra el proyecto puede albergar las oficinas centrales, comedor y dormitorio para los trabajadores de la obra ya que cuenta con los servicios básicos y son poblados que cuentan con todos los servicios básicos, como son agua, luz y drenaje.

Por otra parte, de acuerdo con el estudio técnico del proyecto si se requerirá banco de materiales el cual se encuentra fuera del área del Proyecto y no se contempla dentro de este estudio, se tendrá que obtener el material de algún banco de materiales cercano a la zona del proyecto que cuente con los permisos necesarios.

Obras especiales

Obras de drenaje menor y mayor

Se realizó un recorrido para la identificación de zonas a lo largo de trazo donde se observen los cruces de flujo o cuerpos de agua que pudieran tener efecto sobre el proyecto.

Tabla 7 Obras de Drenaje

| EST | TUBO (m) | LONGITUD DE OBRA |
|-------|----------|------------------|
| 5+480 | 1.2 | 9.841 |
| 5+840 | 1.2 | 13.760 |
| 6+360 | 1.2 | 15.760 |
| 7+400 | 1.2 | 23.630 |
| 7+746 | 1.2 | 29.930 |
| 7+968 | 1.2 | 27.688 |
| 8+074 | 1.2 | 17.779 |
| 8+175 | 1.2 | 13.799 |
| 8+244 | 1.2 | 21.793 |



II.2.1 Programa de trabajo

La gestoría de los recursos económicos no tiene un plazo definido, sin embargo, piden como parte de los requisitos del mismo, tener la autorización de impacto ambiental para el procedimiento económico; por lo que se pide en consideración 5 años; sumándole lo antes citado y por las características y naturaleza del proyecto. Y, una vez otorgando el recurso esperado se dará inicio con las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción e instalación) y de ahí surgen otros factores, que causan demoras: mano de obra (absentismo y escasez), materiales (demora en los suministros), maquinaria (fallas mecánicas), Subcontratos (incumplimiento de los plazos acordados), Clima (lluvia), días inhábiles (absentismo de trabajadores) en relación al artículo 55 de la Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, así como por el artículo 6º del Reglamento Interior del mismo, determina el calendario oficial de suspensión de labores.

Se le pide tome en consideración lo anterior y pueda evaluar y valorizar, se tiene la mejor disposición de apegarse a lo que se faculte, dándole el seguimiento ambiental en tiempo y forma. En la Gráfica de Gantt, que se presenta a continuación, establece el programa calendarizado de trabajo para la ejecución de la obra.

CONSULTA AL PÚBLICO



Tabla 8 Gráfica de Grantt

| Concepto | Años | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | |
| | Meses | | | | Meses | | | | Meses | | | | Meses | | | | Meses | | | |
| | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 |
| ACTIVIDADES PREVIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudios previos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtención de autorización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtención de recursos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREPARACION DEL SITIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo del camino | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmote y despalle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de contenedores <small>(residuos sólidos urbanos)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCION E INSTALACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cortes y terraplenes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conformación de capa subrasante y base hidráulica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compactación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras de drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carpeta asfáltica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reforestación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN (tránsito vehicular) | Actividad permanente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MANTENIMIENTO/CONSERVACION | Actividad permanente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



II.3.2.1 Selección del sitio o trayectorias

Como la obra se trata de la construcción de un camino sobre una brecha que ya existe, el criterio que se aplicó para la selección del sitio es que técnicamente tiene que ser en el mismo lugar del trazo existente en su misma trayectoria a excepción de los tramos nuevos propuestos en los que se eligieron los sitios con un criterio de dar cumplimiento a los requerimientos técnicos especificados y a la conservación del entorno natural.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas

No se plantearon trayectorias alternativas debido a que se consideró que el trazo existente es el que cuenta con las características y requerimientos establecidos por las normas y ya se encuentra existente; las pequeñas modificaciones a algunos tramos como son los propuestos para la eliminación, mejoramiento y atenuación de algunas curvas, se fundamentan en salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía de comunicación y se tomaron en base a un criterio técnico de ingeniería, y en los que se percató con antelación que no se corriera ningún riesgo de afectar alguna variable ambiental, llevándose a cabo recorridos en los trazos propuestos, con personal de las firmas de ingeniería que los propusieron.

II.3.2.3. Urbanización del área

El sitio de interés para el proyecto cuenta con servicios públicos básicos en todas las localidades que encuentra a través de su trayecto tales como: electricidad, agua potable, vías de comunicación, recolección de residuos, etc.

Estos servicios son suficientes para satisfacer sus demandas durante la vida útil del proyecto; no se requiere la ampliación, rehabilitación de la infraestructura existente y/o la realización de obras adicionales

II.3.3 Estudios de campo

Durante el presente proyecto se efectuaron en campo estudios Topográficos, Geotécnicos, Hidrológicos, Edafológicos y de Flora y Fauna, estos dos últimos para analizar y determinar las áreas de mayor importancia para su preservación durante el trazado del camino, además de realizar consultas técnicas utilizando material bibliográfico correspondiente a cada tema. A continuación, se detallan los estudios realizados:

Estudios de campo

Topográfico: El objetivo de este estudio fue la realización del proyecto ejecutivo y geométrico.



Geotecnia: El objetivo del presente estudio es emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.

Hidrológico: De acuerdo con la ruta del trazo se realizó el estudio hidrológico con el fin de establecer las obras de drenaje necesarias para no interrumpir los escurrimientos naturales dentro de la zona del trazo.

Edafológicos: Este estudio es con el fin de caracterizar los tipos de suelo que se pueden encontrar dentro del trazo del proyecto, así como definir las condiciones físicas y/o químicas con las que cuenta el tipo de suelo donde se establecerá el proyecto. El estudio se realizó mediante un muestreo en la zona de estudio que consistió en la toma de una muestra superficial de suelo la cual fue descrita in situ por la Base Referencial Mundial de Recurso Suelo (1999).

Este estudio es complementado con la consulta técnica y bibliográfica por medio de las cartas geológicas, correspondientes al Estado de Guerrero, escala 1:250 000.

Flora: La identificación de especies vegetales se llevó a cabo directamente en campo, con toma de fotografías y colecta parcial de algunos ejemplares en la zona donde se realizará el camino a fin de tener la información necesaria para determinar la viabilidad del proyecto con respecto a las especies de flora y fauna. El muestreo en campo fue aleatorio simple donde se obtuvieron 6 sitios de muestreo realizando estudios por cuadrantes de 20 m² para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de árboles; cuadrantes de 5 m² para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de arbustos y 1m² para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de arbustos.

El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta INEGI Serie VI de este tema, a escala 1:250000 y del libro Vegetación de México de Rzedowski (1978) y Árboles Tropicales de México de Pennington y Sarukhán (2005), Al igual se realizaron análisis a través del Sistema de Información Geográfica para la evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT. Se corroboraron los datos realizando una visita de campo, a la zona de estudio de exploración al sitio antes de los muestreos.

Fauna: El estudio de fauna se realizó en dos etapas; La fase de gabinete, en donde se revisó bibliográficamente la presencia de las especies animales posibles a encontrar en la zona de estudio, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las localidades y el muestreo en campo, el cual se realizó en transectos a lo largo de trazo se realizaron 3 transectos y 4 puntos de observación de aves, los muestreos se realizaron al alba y al atardecer de esta manera fue posible la observación directa de las especies, además, fue posible la búsqueda de especies mediante evidencia indirectas como rastros de materia fecal o cambios de piel.

Socioeconómico: se realizó estudios socioeconómicos (censo y entrevistas) en las localidades por donde cruza la carretera que son las que se verán directamente beneficiadas con la construcción del camino. También se consideró el anuario estadístico del estado de Guerrero y el Sistema Nacional de Información Municipal (2008).



II.3.3.2. Sitios o trayectorias alternativas

No se plantearon trayectorias alternativas debido a que es un camino sobre una brecha ya existente; las pequeñas modificaciones a algunos tramos como son los propuestos para la eliminación, mejoramiento y atenuación de algunas curvas, se fundamentan en salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía de comunicación y se tomaron en base a un criterio técnico de ingeniería, y en los que se percató con antelación que no se corriera ningún riesgo de afectar alguna variable ambiental, llevándose a cabo recorridos en los trazos propuestos, con personal de las firmas de ingeniería que los propusieron. Además, que por las pendientes del sitio no había forma de considerar otro proyecto geométrico que resultara en una mejor alternativa económica y ambiental ya que se busca evitar un incremento adicional a las alteraciones ya existentes en cuanto al medio ambiente y a la población.

II.3.3.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

Los terrenos donde se ejecutará el camino, corresponden a propiedad ejidal de la Localidad de Xaltianguis y Rio Verde como de pequeña propiedad privada. Ala fecha ambas comisarias ejidales en colaboración con la comisaria ejidal del Rio Verde poblado que será el mayor beneficiado con el proyecto han realizado las asambleas pertinentes y han celebrado convenios con la Secretaria de Comunicaciones y Transportes para otorgar los derechos requeridos para el proyecto a fin de tener el dominio pleno por parte de la dependencia Federal.

II.3.3.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

En el proyecto el uso de suelo es un camino de terracerías sus colindancias son de Bosque de Pino y se ubican cultivos de temporal (maíz, frijol etc. y en menor escala frutas) asimismo se utiliza el suelo para cultivos de praderas de gramíneas (Zacates) para el pastoreo de ganado vacuno bovino principalmente.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, y el SIGEIA el uso del suelo en las colindancias de la trayectoria del derecho de vía del proyecto es: Bosque de coníferas.

II.3.3.5. Urbanización del área

El sitio de interés para el proyecto es evidentemente Rural

II.3.3.6. Área natural protegida

No existe ningún Área Natural dentro o cercana al sitio del proyecto



II.3.3.7. Otras áreas de atención prioritarias

De acuerdo a la investigación de información realizada en el contexto regional del sitio del proyecto no se observa ningún sitio histórico, ni ningún elemento que pudiera requerir el consentimiento del Instituto Nacional de Antropología e Historia o de algún punto de interés especial y/o ecosistema frágil.

II.4 Preparación del sitio y construcción

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, etc. Para este proyecto de la “Camino Xaltianguis-Río Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero” no será necesario hacer brechas y/o caminos de acceso, ni campamentos., ya que se centrará personal de las zonas cercanas al proyecto, y del personal de la empresa que ejecute el proyecto se pedirá que rente sitios de la gente de la zona, para poder favorecer de manera económica a la localidad; y sobre las brechas se trabaja sobre una vía existente y de los bancos de material se pedirá de sitios autorizados.

- Las obras civiles a realizar

Se comprometerá considerar la integración de dispositivos y señalamientos que faciliten la conducción y propicien la seguridad de operación en relación a las normas de la SCT y de la STPS en el caso de las etapas de preparación y construcción. Así como obras complementarias que deberán considerarse, de las cuales destacan las siguientes:

Almacenes, bodegas y talleres: Se establecerá un almacén provisional para el resguardo de materiales que se localizará en el derecho de vía y al frente de obra, y se reubicará según el avance de la obra misma. Sus dimensiones serán de aproximadamente 11 m² y su estructura será hecha a base de madera, cartón y lamina. La ubicación se recomendará que sea en lugares ya abiertos, quedando prohibida el retiro de vegetación para su instalación, así como el almacenar materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles, por lo que únicamente se guardarán herramientas básicas y materiales para la construcción.

Campamentos y dormitorios: Los trabajadores serán originarios principalmente de las localidades contiguas al proyecto, por lo que no será necesaria la construcción de campamentos o dormitorios ya que al término de cada jornada laboral los trabajadores regresarán a sus hogares. Y de los que trabajen en la empresa que ejecute el proyecto, rentarán en la zona para así favorecer de manera económica a los de las localidades donde descansen.

Instalaciones sanitarias: Únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios móviles en una proporción de 1 por cada 20 trabajadores por medio de una empresa que ofrezca este servicio; la misma empresa, se encargará de ofrecer el mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere. La ubicación de los sanitarios será acorde al avance de obra, en lugares estratégicos



Bancos de material: Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la construcción del tramo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados en materia ambiental y vigente. Así no ocasionara abrir brechas y/o caminos de acceso, se tiene que por donde pasara el proyecto ya existen bancos abiertos.

Sitios para la disposición de residuos: Los residuos que se prevé que se generarán durante las actividades de preparación del sitio, son los que se derivarán de las actividades de desmonte de vegetación, estos serán resguardados para su posterior uso en la reforestación. Y sobre los residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. Serán depositados en contenedores apropiados con tapa, indicando el tipo de residuo que se deberá depositar en los mismos, clasificándola en basura orgánica e inorgánica, para que posteriormente se recolecten al final de cada jornada laboral y se dispongan en el relleno sanitario municipal. Los contenedores de residuos estarán localizados al frente de obra y se reubicarán conforme el avance de la misma.

No se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo durante la etapa de construcción de la obra se prevé el uso de lubricantes, aditivos y aceite de dos tiempos, aceites usados, filtros, grasas, estopas, pinturas y todo residuo tipificado como residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, para prevenir algún impacto se pedirá que dichos residuos serán clasificados, separados y contenidos por tipo de residuo y recolectados semanalmente por una empresa autorizada para tales fines. Las bitácoras de dicho servicio serán guardadas y reportadas a la SEMARNAT para la verificación de dicho cumplimiento

Patios de maquinaria: Ya que la maquinaria va avanzando con la construcción de la Carretera, los patios de maquinaria se ubicarán al frente de obra, en el área de derecho de vía, así mismo, por las dimensiones del proyecto no se considera que se requiera un área específica para ello, a consecuencia de la escasa maquinaria que se requerirá para el proyecto. En caso de requerir una superficie como patio o taller provisional, se ubicará dentro de terrenos de algún asentamiento rural cercano al camino y que presenta áreas aptas para dicho fin.

Planta de asfalto: Se pretende utilizar la planta de asfalto más cercana y que cuente con los permisos correspondientes, la cual dará abastecimiento durante la duración de la etapa de construcción, por lo que no será necesario instalar una planta de asfalto en el lugar del proyecto ya que los materiales serán adquiridos y transportados de esta última al frente de trabajo respectivo del proyecto.

Aguas residuales: El proyecto no contempla la generación de aguas residuales, a excepción de las generadas por el uso de los sanitarios móviles; estas aguas residuales serán recolectadas por la misma compañía que se contrató para otorgar el dicho servicio.

Los procedimientos constructivos que se describen a continuación, tienen como objetivo, marcar una secuencia lógica en las etapas de construcción de la obra, con la finalidad de optimizar los recursos destinados para la ejecución de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos, en los cuales entrará en acción la maquinaria, es necesario que la empresa ganadora implemente una brigada de campo para la identificación señalándolas con marcas de cal o pintura, según sea el caso, a efecto de que se determine cuáles obras deberán tratarse de forma manual, cuáles serán efectuadas por la constructora y cuales por los propietarios de las instalaciones, y se advierta a los operadores de maquinaria pesada las precauciones a seguir, toda vez que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista, y sólo



serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de conceptos del contrato.

Las obras inducidas comunes podrán ser ejecutadas por la empresa ganadora del concurso, y se ejecutarán y pagarán conforme a lo establecido en el respectivo catálogo de conceptos y su especificación particular. A continuación, se mencionan cuáles son las obras inducidas comunes:

- 1.- Conexión provisional de líneas y descargas de drenaje existentes al momento de realizar las excavaciones y obras, para mantener el servicio, así como su reinstalación definitiva.
- 2.- Conexión provisional de líneas y tomas de agua potable existente al momento de realizar las excavaciones y obras, para mantener el servicio, así como su reinstalación definitiva.
- 3.- Demolición de construcciones alojadas a lo largo de la vialidad.
- 5.- Desmonte.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Durante la ejecución del proyecto no se construirán nuevos caminos de acceso, se utilizarán los ya existentes para el transporte de maquinaria, equipo y personal.

Desmonte

Este trabajo se realizará en toda el área comprendida dentro de los cerros del proyecto geométrico, Se realizará El desmonte o deshierbe consiste en el retiro de la vegetación, arbóreas, arbustivas y en general, retirando el producto de estas actividades de la zona del camino de proyecto y disponiendo de él en la forma indicada por la Supervisión de Obra. no hay vegetación que este en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y sobre árboles que se encuentren con un diámetro relevante se respetara.

Tabla 9 Desmonte

| Tipo de residuo | Descripción del manejo |
|------------------|---|
| Suelo vegetal | El suelo vegetal será utilizado para la reforestación que se propone realizar |
| Material vegetal | El material arbustivo y herbáceo será mezclado con el suelo para ser utilizado como suelo vegetal en las zonas descritas anteriormente. |

Despalme

Este trabajo se realizará en todo el ancho de la superficie comprendida entre la línea de los cerros de las terracerías del proyecto, se despalmará el área de desplante de los terraplenes y el área donde se realizarán cortes, desalojando la capa superficial del terreno natural (capa vegetal), para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías. El material producto del despalmado, se desperdiciará colocándolo en el lugar que indique la Supervisión de Obra, siempre que no interfiera con las labores de construcción para su posterior uso en la reforestación. Para prevenir la erosión durante la etapa de preparación del sitio sobre la superficie a trabajar se harán riegos de agua en pipas y de esta manera evitar el acarreo por erosión de la superficie en preparación; para garantizar la estabilidad de los taludes se arroparán éstos con el mismo material con el que se despalmó.



Cortes

En los tramos, anchos y espesores señalados en el proyecto geométrico y/o los que expresamente indique la Supervisión de Obra, una vez realizados los despalmes, se procederá a efectuar los cortes necesarios para encontrar los niveles de desplante de las terracerías, la calidad del material producto de los cortes realizados en todo el tramo en estudio es poco variable, por lo que según lo que indique la supervisión de obra, una vez analizados los materiales resultantes de los cortes, podrán o no utilizarse para construir los nuevos terraplenes. Para dar por terminado un corte, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado con lo fijado en el proyecto geométrico y lo ordenado por la Supervisión de Obra. Se realizará por medio de maquinaria pesada en la mayoría de los casos. Se le llama corte porque la maquinaria corta el material natural por capas de 20 a 40 cm y acumula el material en montones que serán retirados por cargadores frontales y camiones de volteo.

Compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y/o cama de los cortes, así como en la superficie descubierta al escarificar. En los tramos indicados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente señale la Supervisión de Obra, y una vez realizados los despalmes, así como terminada la excavación en los cortes, se procederá a perfilar la sección de acuerdo a proyecto y la superficie descubierta (cama de los cortes, desplante de los terraplenes superficie descubierta al escarificar, etc.), se deberá compactar en un espesor de veinte (20) centímetros hasta alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, para hacer más fácil el proceso de re compactación, se recomienda aplicar riegos pasados de agua, dejar reposar por lo menos treinta (30) minutos y después aplicar energía de compactación. Si durante la compactación de la capa de desplante se detectan zonas inestables (rebote elástico), estos se deberán tratar eliminando el material inestable para sustituirlo por material de banco, ya sea material en greña o material grueso dependiendo de la inestabilidad del bache; el relleno de las zonas inestables se hará por capas, con espesor máximo de veinte (20) a treinta (30) centímetros y compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, si es material en greña y si es material no compactible, éste se deberá bandear con tractor de orugas D-5, D-6 o similar, procurando que la banda del tractor pase por lo menos cuatro (4) veces por cada punto de la superficie a tratar.

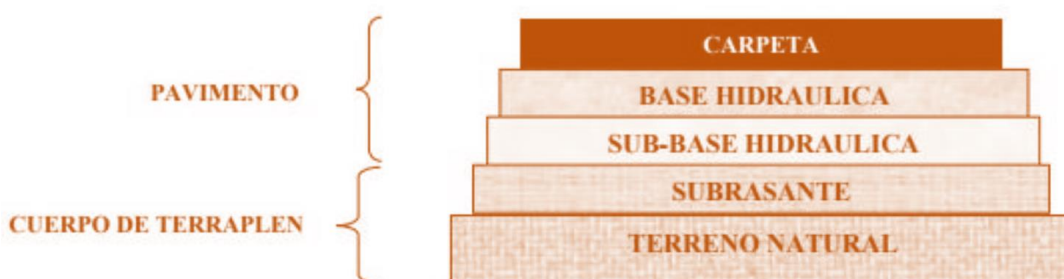


Ilustración 10 Terraplenes

Construcción de terraplenes, (para alcanzar niveles de proyecto)



En los sub-tramos, anchos y espesores señalados en el proyecto geométrico y/o lo que expresamente indique la Dependencia, si el nivel de la rasante así lo requiere, habiendo compactado el terreno natural, se procederá a la formación de los terraplenes en capas de veinte 20 cm de espesor, compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, con material producto de los cortes o alguno de los bancos indicado en el estudio de bancos

Construcción de la capa subrasante utilizando material de banco

Se procederá a la construcción para las ampliaciones del camino, de la capa subrasante de treinta (30) cm de espesor, empleando para ello material de banco, al cual una vez homogenizado, se le incorporará la humedad óptima, se tenderá y compactará hasta alcanzar como mínimo el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar. Se recomienda que la construcción de la subrasante se realice en dos (2) capas de quince (15) centímetros cada una. Las principales funciones de la capa subrasante es. recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por el pavimento, transmitir y distribuir de modo adecuado la cara de transito al cuerpo del terraplén Cuando el proyecto o la Supervisión de obra así lo indiquen, se procederá a la construcción de las obras de drenaje, que se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en la Normativa SCT, según lo indicado en N-CTR-CAR-1-01-005/00. Excavación para canales, N-CTR-CAR-1-01-007/00. Excavación para estructuras. Así mismo, una vez terminados los trabajos de pavimentación, se procederá a la construcción de las obras complementarias, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en las siguientes normas: N-CTR-CAR-1-03-003/00. Cunetas

Pavimento

Base hidráulica

Cuando las terracerías estén terminadas, dentro de las tolerancias fijadas en las normas, sobre la capa subrasante perfectamente compactada y nivelada, se construirá la capa de base hidráulica con un espesor de veinte (5) cm. y compactándola hasta alcanzar como mínimo el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO modificada. Para la construcción de esta capa, se utilizará material seleccionado, con tamaño máximo de treinta y ocho (38) mm (1 ½") obtenido de banco, autorizado. Si para el mezclado y tendido se emplea una motoconformadora, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptima fijada en el proyecto y obtener uniformidad en granulometría y contenido de agua. A continuación, se tenderá y dará la compactación que indica el proyecto sin olvidar que, en las tangentes, el proceso de compactación se inicia de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior, Según Norma

Riego de impregnación

Se barre la superficie y se limpia la parte superior de la base y se impregna con emulsión asfáltica. Se cumple con la norma N- CTR-CAR-1-04-004/00. Se coloca un riego de impregnación para que cuando se termine la base el riego la aglutine. El riego se realiza con una emulsión asfáltica. Pero no se aplicará sobre superficies con agua, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del asfalto sea uniforme y cuando la temperatura de la superficie por impregnar, esté por debajo de los 15°C

Riego de liga



Se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica. El riego facilita la unión de capas de pavimento y se aplicará una vez que ha fraguado el riego de impregnación. Se efectuará una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Carpeta asfáltica:

Se construye una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor. La mezcla será elaborada en planta y en caliente. El tendido se efectuará compactándola al 95% de su peso volumétrico determinado.

El riego de sello

Se coloca para impermeabilizar la carpeta asfáltica y evitar infiltraciones de agua y desprendimientos.
señalización

Una vez terminada la superficie de rodamiento asfáltica, se aplicarán las marcas, dispositivos y señales elevadas sobre el pavimento y sobre objetos adyacentes a este, tal como se indica en los planos de proyecto de señalamiento horizontal y vertical y/o lo que ordene la Supervisión de obra, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte, Normas, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, según lo indicado en las siguientes normas:

N-CTR-CAR-1-07-001/00. Marcas en el pavimento

N-CTR-CAR-1-07-002/00. Marcas en guarniciones

N-CTR-CAR-1-07-003/00. Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento

N-CTR-CAR-1-07-004/00. Vialitas y botones

N-CTR-CAR-1-07-005/00. Señales verticales bajas

N-CTR-CAR-1-07-006/00. Señales verticales elevadas

N-CTR-CAR-1-07-007/00. Indicadores de alineamiento

N-CTR-CAR-1-07-016/00. Señalamiento y dispositivos para protección de obra.

A continuación, se señalan algunos de los requisitos que se consideran más importantes a menos que el proyecto los modifique.

A.- Placa: Deberá utilizarse lámina galvanizada calibre 16, con ceja perimetral, cuyo espesor es de 1.52 mm y con peso aproximado de 12.2 Kg/m². No se aceptará en ningún caso, que las placas estén integradas por módulos.

B.- Poste: El poste será de fierro PTR galvanizado cal. catorce (14) con dimensiones de 2" X 2" y longitud de, 3.05 a 5.0 m, único o doble dependiendo de la altura del talud y las dimensiones de la placa y disposición de la misma.

A 10 cm de la parte inferior del poste, se construirá una cruceta con una varilla de 20 cm de longitud y 3/8" de diámetro, soldándola en su parte media al poste.

C.- "Orejas" Estos elementos se harán utilizando lámina galvanizada calibre 14 serán de figura trapecoidal, con dimensiones de 4 y 9 cm en las bases y 6 cm de altura, con una perforación ovalada



al centro de 20 X 12 mm (3/4" X 1/2") y serán fijadas a la placa de la señal con soldadura de electrodos de 2.28 mm de diámetro, clase E-

7018.

D.- "Color" Colores a emplear, de acuerdo con los patrones de color estipulados en el Apéndice 4 de "El Manual", para la terminación de las señales:

1.- Preventivas: Fondo en amarillo tránsito con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, símbolos, caracteres y filete impresos con tinta xerográfica color negro.

2.- Restrictivas: Fondo en blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, símbolos, letras y filete impresos con tinta xerográfica en color negro y rojo.

3.- Informativas: a) De identificación: (poste de kilómetro) Se harán en lamina plana galvanizada con fondo en color blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; letras números, flechas, escudos y filete impresos con tinta xerográfica en color negro. Las esquinas serán redondeadas con un radio de tres (3) cms.

b) De recomendación: Fondo en color blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, letras y filete impresos con tinta serigrafía en color negro.

c) De servicios y Turísticas: Fondo de placa y tablero adicional con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD azul y símbolos, letras, fechas y filete con tinta xerográfica en color blanco y negro.

4.- De destino: Fondo color verde con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; filete, caracteres, letras y números impresos con Alta Intensidad color blanco.

e) Indicadores de curva peligrosa: (OD-12)

Fondo en amarillo con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD y símbolo impreso con tinta xerográfica color negro.

f) De información general:

Fondo en blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; impresos con tinta xerográfica en color negro.

El equipo que se utilice para la colocación del señalamiento horizontal y vertical, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas o la última norma vigente de esta



secretaría. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado; Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Para la aplicación de pintura. Las marcas en el pavimento se aplicarán conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, sobre los puntos remarcados o dentro de los contornos delineados. Cuando se utilice pintura convencional, se aplicará la pintura definitiva sobre los puntos remarcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado o manual según el tipo de marca. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Cuando se utilice pintura termoplástica, la temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Para aplicación de micro esferas retro reflejante A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, sobre la película de pintura fresca se colocarán microesferas retro reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las microesferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura. En cualquier caso, la dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retrorreflexión mínimo establecido en el proyecto. El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos. Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las marcas en el pavimento hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

Reforestación

Con el material realizado en la etapa de preparación se usará para la a los márgenes de la carretera con vegetación nativa, a fin de compensar

Dentro de las actividades provisionales se tendrán las medidas de mitigación y se dará cumplimiento con la presentación de los términos y condicionantes que la autoridad establezca y en los tiempos. Para este proyecto, el objetivo es procurar que los diversos impactos negativos que se originen durante el desarrollo de las actividades en el proceso constructivo de la modernización de la carretera sean eliminados y (o mitigadas en cada una de las etapas correspondientes con la finalidad de que la obra se desarrolle en armonía. durante la ejecución de las distintas obras que engloba el proyecto se debe atender lo siguiente:

- evitar al máximo la contaminación del suelo, agua y aire.



- evitar al máximo la destrucción de la vegetación. se reforzará con la delimitación de las áreas, para no irse a un área que no esté autorizada, con señalamientos alusivos, constantes capacitaciones, y la supervisión visual de los trabajos.
- no utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- evitar al máximo la erosión de los suelos.
- no cazar.
- disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.

II..5 Operación y mantenimiento.

Los trabajos a que se refiere en la siguiente parte son los de conservación y mantenimiento del tramo: repintar las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas, así como mantenimiento de áreas verdes.

A continuación, se mencionan los programas de conservación preventiva y correctiva, así como el programa de conservación rutinaria de la SCT que deben de llevarse a cabo para el mantenimiento de las carreteras, para que tengan un adecuado funcionamiento y mayor vida útil, que pueden ser tomados en cuenta para aplicar a este tipo de caminos.

1. Prever el programa inicial de conservación preventiva y correctiva que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa actualizado al centro STC.
2. Identificar terraplenes y cortes que presenten en el momento de la inspección, problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, derrumbes, erosiones, etc.
3. Inspeccionar las condiciones físicas de las estructuras que presenten problemas.
4. Inspeccionar los sitios y señales con problemas.
5. Contratar la ejecución de los estudios de las vialidades. Enviar el estudio terminado, indicando la alternativa de solución que considere más adecuada al centro SCT.
6. Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada por la SCT para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo a los resultados de los estudios. Acordar su ejecución con la Dirección General del Centro SCT correspondiente.
7. Suspender los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.
8. Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso. Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento. Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten. Destrozos en jardinería.
9. Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
10. Limpieza de cunetas y derecho de vía.



11. Daños en el camino por efecto de accidentes.

Ahora en relación a la prevención, los accidentes que con más frecuencia se pueden presentar, son los siguientes: Atropellamiento de peatones, Choque de vehículos contra estructuras. Para estos tipos de accidentes, muy comunes en las carreteras de México, no existen planes de emergencia; los pobladores del lugar y los servicios médicos más cercanos serán los que brinden apoyo a quienes se vean envueltos en estos accidentes.

Ahora dentro del Programa de mantenimiento:

1. Reposición de señales, estas se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar un adecuado señalamiento y se prevengan accidentes.
2. El mantenimiento general del pavimento se puede realizar de manera constante, como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas como los trabajos de calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, fantasmas, pintura, etc. Este mantenimiento se efectúa cada vez que se requiera, según el tramo y el estado de deterioro. De la misma manera deberá dársele un mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como bacheo, re nivelación, re encarpetado y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.
3. Mantenimiento de áreas verdes que incluye, poda, deshierbe y riego.
4. Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluir aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.
5. Mantenimiento preventivo.
Esta etapa consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requiere de herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos como reposición de señales, chequeo de luminarias en zona urbana, pintura, reposición de material de la superficie de rodamiento, poda y mantenimiento de las áreas verdes.
6. Mantenimiento mayor.
Este mantenimiento consiste en trabajos en los que se requiere del cierre de un carril de la vialidad con el fin de realizar trabajos de re encarpetado o mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento y colocar señales de peligro.
7. Verificación del nivel de servicio.
Esta actividad consiste en la realización de recorridos de prueba con un vehículo de diseño y con cuatro pasajeros que determinarán el nivel de servicio de la vialidad que cubre todos los aspectos de los cuales por mencionar algunos se tienen: Confiabilidad, adecuado señalamiento, comodidad, maniobrabilidad y visibilidad, verificación del nivel de servicio, Los recorridos de chequeo son actividades encaminadas al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y de operación del camino.

Tabla 10 Conservación y Mantenimiento

| CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO | ACTIVIDAD |
|---------------------------------|--|
| OBRAS DE DRENAJE | Limpieza de cunetas y contra cunetas Limpieza de alcantarillas Limpieza de canales de entrada y salida Reparación de obras de drenaje |



| | |
|-------------------|------------------------|
| DERECHO DE VÍA | Desmonte |
| | Obras marginales |
| | Rastreos |
| OBRAS DIVERSAS | Acotamientos |
| | Taludes |
| | Desviaciones |
| | Contención |
| CARPETA ASFÁLTICA | Bacheo |
| | Pintado de líneas |
| | Calavereo |
| SEÑALAMIENTO | Colocación de letreros |

La maquinaria empleada en la operación consta de una camioneta tipo pick-up para el transporte de personal y cuadrillas de trabajo requeridas para la operación del camino. Para las cuadrillas de mantenimiento donde se requiera, para el camino se transportarán en camión de volteo o en las camionetas para tal fin junto su equipo; así mismo, también se requiere de un camión para recolección de residuos y de la basura generada en la limpieza de la carpeta y obras anexas como las alcantarillas, drenes y cunetas, así como para el transporte de las cuadrillas de trabajo. En este sentido, eventualmente, se requerirá de equipos para el mantenimiento menor como bacheo y calavereo o para la colocación y reposición de señales y pintura en la superficie de rodamiento

Una suposición de dicho programa de mantenimiento pudiera ser la siguiente:

Bacheo del pavimento Cada 2 años

Reparación de algunas losas Cada 5 años

Mantenimiento del señalamiento Permanente

Deshierbe del derecho de vía Cada 1 año

Reparación de taludes Permanente

Revisión y reparación de estructuras Permanente

Limpieza de la vialidad. Permanente

II.6. Requerimiento de personal e insumos

Para la realización de este proyecto será necesario contratar personal calificado y especializado, en cantidad suficiente, mismo que se hará cargo del control de los trabajos que realicen los operadores de maquinaria y equipo. Todo esto será responsabilidad de la empresa constructora.

La calidad y tipo de personal propuesto podrá ser modificado por la empresa que resulte ganadora en el proceso de licitación correspondiente al proyecto.

1. Personal



La duración de la ocupación diaria será de 8 horas y en ocasiones de 12 horas. Los turnos podrán variar entre uno y dos diarios dependiendo de las condiciones climatológicas, económicas presupuestales, etc.

En la región existe gran oferta de mano de obra calificada y no calificada para las diferentes etapas y fases del proyecto, no se considera que se requiera la contratación de personal foráneo para las actividades de la obra, tampoco el proyecto provocará fenómenos migratorios permanentes o temporales ya que el personal que se ocupará será propio de la región.

Tabla 11 Personal

| Especialidad | cantidad | Etapas del proyecto | Tipo de mano de obra | Tipo de empleo | disponibilidad |
|--------------------------------|----------|---------------------------|----------------------|----------------|----------------|
| Ing. Superintendente | 1 | Toda | Calificada | fijo | - |
| Ing. residente | 1 | todas | Calificada | Fijo | - |
| Ing. Auxiliar | 2 | todas | Calificada | Fijo | - |
| Topógrafo | 2 | Construcción | Calificada | Fijo | - |
| Sobrestante | 2 | Todas | Calificada | Fijo | - |
| Cabo de personal | 4 | Todas | No Calificada | Temporal | si |
| Oficial albañil | 4 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Oficial herrero | 3 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Oficial carpintero | 5 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Intendente de maquinaria | 1 | Todas | Calificada | Temporal | si |
| Operador de maquinaria pesada | 10 | Todas | No Calificada | Temporal | si |
| Chofer de vehículo ligero | 12 | Todas | Calificada | Temporal | si |
| Mecánico | 2 | Operación y mantenimiento | Calificada | Temporal | si |
| Mecánico eléctrico | 2 | Operación y mantenimiento | Calificada | Temporal | si |
| Soldador | 2 | Operación y mantenimiento | Calificada | Temporal | si |
| Ayudante de albañilería | 5 | Construcción | No Calificada | Temporal | si |
| Ayudante general | 37 | Todas | No Calificada | Temporal | si |
| Ayudante mecánico | 6 | Operación y mantenimiento | No Calificada | Temporal | si |
| Ayudante mecánico -eléctrico | 2 | Operación y mantenimiento | No Calificada | Temporal | si |
| Especialidad | cantidad | Etapas del proyecto | Tipo de mano de obra | Tipo de empleo | disponibilidad |
| Ayudante soldador | 2 | Todas | No Calificada | Temporal | si |
| Checador de material | 3 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Jefe de laboratorio | 1 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Laboratorista | 2 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Encargado de trituradora | 1 | Todas | No Calificada | Temporal | si |
| Encargado de planta de asfalto | 1 | Construcción | Calificada | Temporal | si |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|--------------|------------|----------|----|
| Operador de trituradora | 2 | Construcción | Calificada | Temporal | si |
| Operador de planta de asfalto | 2 | Todas | Calificada | Temporal | si |
| Administrador general | 1 | Todas | Calificada | Fijo | - |
| Ayudante administrador | 2 | Todas | Calificada | Temporal | si |
| Almacenista | 1 | Todas | Calificada | Temporal | si |
| Secretaria | 2 | Todas | Calificada | Temporal | si |

II.7.1 Insumos

El volumen de los materiales será determinado al momento de licitar la obra y serán adquiridos en bancos de materiales y establecimientos especializados de la región.

No se instalarán campamentos en el área de construcción, los campamentos se instalarán en localidades cercanas al proyecto; lugar donde estarán los dormitorios y comedores.

II.7.2 Recursos naturales renovables.

Tabla 12 Insumos

| RECURSO EMPLEADO | ETAPA | VOLUMEN | FORMA DE ADQUIRIRSE | MODO DE EMPLEO |
|------------------|--------------|-----------|----------------------|--|
| MADERA | construcción | A estimar | En comercio, locales | Como cimbra para moldes en guarniciones |
| AGUA | Construcción | A estimar | En comercio, locales | Agua purificada para el personal Agua cruda para los trabajos |

II.7.3. Materiales y sustancias

Tabla 13 Materiales

| Material | Etapas | Fuente de suministro | Forma de manejo y traslado |
|---|---------------------------|---|---|
| Material de banco para formación de terraplén | Preparación del sitio. | Bancos indicados | Camiones volquetes de 7 mts. cúbicos |
| Concreto de f'c=250 Kg/cm ² | Construcción | | Trompos de 7 mts, |
| Subbase y base | construcción | Banco indicado | Camiones volquetes de 7,14 y 24 mt ³ |
| Emulsiones asfálticas para riego | | | En pipas de 42,000lt |
| Concreto asfáltico | | En volquetes de 7,14,24 y 30 mts, cúbicos | |
| Pintura de tránsito | Proveedor | Cubeta de 19 lts. O barril de 200 litros | |
| Señales preventivas y restrictivas de lámina cal.16 | Preparación, Construcción | Proveedor | Desarmadas en camión de carga |



II.7.4. Sustancias

Las emulsiones asfálticas que se utilizarán para los riegos de impregnación, se encuentran formadas por hidrocarburos y sales derivadas del petróleo como el azufre, algunos detergentes, grasas y algún agente emulsificante que se encarga de mantener las partículas de la mezcla homogéneamente en suspensión. Sin embargo el uso de las emulsiones asfálticas catiónicas se ha incrementado en los últimos años en toda la República debido a que son aceptables porque a diferencia de las que se usaban con anterioridad que para su aplicación se mezclaban con queroseno, diésel o petróleo diáfano, éstas se ligan con agua que después de haber cumplido como agente de licuefacción y suspensión posterior al riego, se pierde por evaporación o infiltración al subsuelo, como lo que es, simplemente agua, no teniendo impacto alguno sobre el suelo o subsuelo. No se considera sean sustancias peligrosas para el uso que se les va a dar pues no son corrosivas, ni inflamables, ni tóxicas, mucho menos biológico-infecciosas o explosivas. La pintura que se utilizará para el señalamiento horizontal de la carretera es del tipo de las vinílicas que como todas éstas ahora ya no contienen plomo, por lo que no contaminan al ambiente.

II.7.5. Energía y combustibles

Se utilizará combustible diésel para los equipos pesados que trabajarán en la obra y en los bancos de material, así como también para los volquetes que se harán cargo del acarreo del material desde los bancos.

No se presume que se almacene ningún tipo de combustible. Los volquetes serán abastecidos de manera similar por sus propietarios o bien cargarán directamente en alguna estación de servicio antes mencionada. Cantidades de Diésel y gasolina a utilizar por la maquinaria para la modernización de la obra.

El volumen del combustible y lubricantes dependerán del número de maquinaria y equipo a utilizar por la empresa que resulte ganadora en la licitación correspondiente.

Tabla 14 Combustibles

| Material | Fuente de suministro | Forma de manejo y traslado. |
|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Diésel | Estación de servicio | Bomba dispensadora |
| Gasolina | Estación de servicio | Bomba dispensadora |
| Aceite lubricante | Estación de servicio | Latas |
| Grasa | Estación de servicio | inyectores |

II.7.6. Maquinaria y equipo

Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto



| Maquinaria | Decibeles emitidos | Emisiones a la atmosfera (g/s) ² | Tipo de combustible |
|---------------------|--------------------|---|---------------------|
| Camión de volteo | 80 | Nivel mínimo | Diésel |
| Tractor D-6 | 85-105 | | Diésel |
| Moto conformadora | 85-105 | | Diésel |
| Cargador frontal | 85-105 | | Diésel |
| Retroexcavadora | 85-105 | | Diésel |
| Pipas de 10000l | | | Diésel |
| Vibro compactador | 85-100 | | Diésel |
| Barredora | 85-100 | | Diésel |
| Nodrizas | 85-100 | | Diésel |
| Camioneta pic-up | 30-60 | | Gasolina |
| Generador eléctrico | 30-60 | | Gasolina |

Tabla 15 Maquinaria

Para mitigar estos niveles de ruido, se utilizarán equipos de protección y seguridad adecuados, reduciendo los decibeles; en cuanto a la población, no afectará, por ser una labor en zona abierta con zonas arbóreas los lados de la obra, lo que generará naturalmente, un efecto de amortiguación y mitigación de los niveles de ruido. No se requerirán grandes cantidades de insumos; y si para la mano de obra para el desarrollo de la obra, por lo que no se considera se deba presentar ningún plan o programa específico para asegurar el abasto de bienes, la dotación de servicios básicos, asistenciales, de seguridad y protección al ambiente, sanitario ni de salud.

Asimismo, no se considera se acrecienten las necesidades de equipamiento ni el mediano ni a largo plazo, por la esta obra. No es necesaria la creación de centros de educación e investigación que permitan cubrir las necesidades de mano de obra calificada. No se considera que por la obra se requiera o genere la ampliación de asentamientos humanos.

II.8. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para el abandono del sitio se retirará todo el material sobrante y la infraestructura temporal de apoyo. Sin embargo, el proyecto será permanente.

II.9. Residuos.



A continuación, se indican los residuos que se presentarán en las etapas de construcción y operación, los cuales se pueden considerar válidos para ambas etapas. La disposición final se hará donde lo indiquen las autoridades municipales.

Residuos sólidos

El primer tipo de residuo que se va a generar, será el suelo y residuos vegetales producto del desmonte y despalme. Una parte del material vegetal desmontado se almacenará para la reforestación que se realizara al final de los trabajos. Otro tipo de residuo serán los productos de los cortes, que se utilizarán para la construcción de terraplén.

El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.450 kg/persona/día.

En cuanto a los residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Los residuos industrializados se generan en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria, en este lugar se estabilizarán aquellos que lo requieran, una vez hecho esto los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, posteriormente se embalará y pondrá a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para disposición definitiva de estos materiales peligrosos.

En cualquier caso, la generación de residuos será mínima, se estima que podrá ser entre 60 y 70 Kg/mes, adicionalmente estos materiales será residuos de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Otro tipo de residuos sólidos serán los dejados por los usuarios de la carretera. Normalmente, estos consisten el papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc. Por las características rurales de la zona, no es raro que también se deposite cascajo y otros materiales de desecho. Estos desechos tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados, según las autoridades lo establezcan.

Residuos líquidos.

La principal fuente de líquidos no peligrosos, es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 litro/día " humano), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos. Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda.

Respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios que serán portátiles, la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento diario a este equipo.



II.9. Generación de gases efecto invernadero

Identificar por etapa si el proyecto:

II.2.8.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

II.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Emisiones en la atmósfera.

Durante la construcción, se van a generar polvos durante casi todas las actividades, estos polvos van a ser dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También van a haber emisiones a la atmósfera por parte de los automotores, pero estas van a ser pocas en comparación con las que generen durante la operación del tramo.

Durante la operación de la carretera, la única actividad relevante será el tránsito vehicular. Se estima que el umbral máximo de circulación será de 500 unidades/día.

El tránsito vehicular en el tramo implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores: Densidad del flujo vehicular, tipo de combustible (gasolina o diésel), calidad de combustible (magna sin diésel), el estado de desgaste de los motores, aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores: Velocidad del viento, temperatura ambiental, humedad relativa, concentración inicial del contaminante.

Por lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican al menos velocidades de vientos mayores a 5 m/s lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzarán rápidamente en cualquier punto del trazo, por lo que el problema de un impacto del aire no sea importante. En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para manejar el impacto. Las afectaciones típicas al ambiente por la construcción de vías de comunicación, se enlistan a continuación, en la mayoría de los casos existen medidas de mitigación para cada uno de los impactos.

Desmante y Despalme. El desmante es la primera actividad que genera un efecto adverso significativo sobre la vegetación y la fauna del sitio, así como sobre las características del suelo, aumentando la susceptibilidad a la erosión. De igual manera, las características del paisaje natural son modificadas, debido a que se talan los árboles que se encuentren sobre el trazo y se eliminan arbustos y hierbas a lo largo del área que será ocupada directamente por el terraplén del tramo. En particular, la capacidad de infiltración del agua superficial se ve disminuida, puesto que, al retirar la vegetación, la velocidad de escurrimiento del agua aumenta y por lo tanto disminuye la cantidad de agua que se infiltra. Así mismo, el sombreado producido por la vegetación arbórea se elimina, lo que trae como consecuencia una mayor insolación y calentamiento del suelo, aumentando así la evaporación de forma muy



puntual. El despalme consiste en eliminar la capa de tierra vegetal que cubre el suelo del sitio donde se construirá el terraplén. El espesor de la capa removida varía según las condiciones del terreno. Lo anterior genera un impacto sobre la calidad del suelo, el cual será posteriormente modificado de manera permanente por las siguientes etapas de la construcción de la carretera. A diferencia del desmonte el despalme afectará principalmente a la vegetación de poca altura, tal es el caso de las hierbas y algunos arbustos, localizados en el área donde se construirá el terraplén. Los impactos derivados tanto del desmonte como del despalme, serán atendidos mediante la realización de un proyecto de reforestación.

Construcción de los terraplenes Para el tendido de terraplén es necesario compactar las diferentes capas de material. Esta compactación cambia permanentemente las características del suelo en el sitio del terraplén, disminuyendo su capacidad de infiltración, ello solamente ocurre en una estrecha franja (área de la carpeta asfáltica), sin que ello constituya afectaciones significativas para las áreas aledañas o en la recarga de acuíferos.

Construcción de sub-base hidráulica Los principales impactos generados por este tipo de actividad están dados por el acarreo de materiales de acamellonamiento, el uso de agua para la elaboración de mezclas, el tendido del material, su compactación y los movimientos de equipos. El terreno se afecta previamente por las actividades de construcción del terraplén por lo que obras como la compactación y el tendido del material, de la base y sub-base, no tiene repercusiones ambientales considerables. En lo que respecta al acamellonamiento de materiales sobre el derecho de vía, el impacto consiste en una afectación momentánea del suelo, cuyas repercusiones no son significativas y los efectos serán circunscritos al propio derecho de vía. La instalación de un proyecto de reforestación de las superficies afectadas mitigará el impacto ocasionado.

Tendido de carpeta asfáltica. El impacto que se deriva del uso de una planta de asfalto, radica principalmente en emisiones de contaminantes a la atmósfera, polvos durante la fabricación de los agregados, así como algunos derrames insignificantes de emulsiones asfálticas y problemas con los recipientes en los que se almacena dicho material. No obstante, al utilizar una planta ya establecida bajo normas correspondientes, estos impactos quedan circunscritos a su área de operación y no son imputables a las obras de pavimentación del camino.

Las actividades de riego de emulsiones asfálticas (impregnación y liga), así como el tendido y compactación de la carpeta, base asfáltica y carpeta de graduación abierta, se realizan directamente sobre la base que previamente se tendió sobre la subrasante y el terraplén, por lo que los impactos al ambiente derivados de estas actividades son sobre un área que ha perdido sus características naturales, producto de obras anteriores. Durante el riego de emulsiones asfálticas se emiten gases contaminantes, producto de las mismas, los cuales afectan momentáneamente la calidad del aire. Sin embargo, estas emisiones son menores, siendo solamente susceptibles de afectación los trabajadores en el frente de obra, para quienes se contempla el uso de equipos de protección correspondientes. El manejo de maquinaria y equipo para aplicar los riegos, se realiza principalmente utilizando el propio camino y su derecho de vía, por lo que sus afectaciones a las áreas circunvecinas son poco relevantes. Puede ocurrir que sobre la carpeta se depositen derrames accidentales de aceites y gasolinas, pequeños fragmentos de hule de llantas y residuos del asfalto pulverizado por la abrasión que produce la fricción de los neumáticos. Estos serán atendidos inmediatamente y removidos del sitio para evitar afectaciones hacia otros sitios.

Movimiento y operación de maquinaria y equipos. Durante el desarrollo de las actividades preliminares, así como en la construcción y la operación del trazo, la maquinaria y equipo con que se



efectúan los trabajos deberá ser trasladado de un lugar a otro. Para lo anterior se aprovecha el derecho de vía o por caminos ya existentes. Los impactos producidos por el movimiento y operación de maquinaria y equipos, así como por el acarreo de material, consisten básicamente en afectaciones al tránsito vehicular, ruidos y emisiones. El transporte de materiales y la movilización de equipo pesado en el sitio y a lo largo de la obra, se realiza durante las etapas involucradas para su construcción. Los impactos en todos los casos son similares, variando únicamente en intensidad, dependiendo de la cantidad de viajes. Dentro de las distintas etapas de construcción, la fase de terracerías es la que conlleva una mayor frecuencia de viajes y por lo tanto un mayor impacto. de igual forma se humedecerá las áreas para evitar emisiones de polvo.

Permanencia de personal en la obra. La realización de estas obras requiere de la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada, lo cual trae beneficios para la región. Este personal ocasiona impactos relacionados con sus actividades cotidianas tales como la generación de residuos domésticos, aguas negras y la incursión en los alrededores del área de trabajo. Los residuos pueden tener repercusiones sobre la calidad del suelo, y por ende en la salud de los propios obreros. Se deben contemplar baños portátiles con servicio de limpieza adecuado a cargo de una empresa especializada.

II.10. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

Se afectará el ambiente por la realización de los trabajos de desmonte, despalme y la impermeabilización de una porción del derecho de vía por la conformación de la carpeta asfáltica.

Habrá pérdida de vegetación natural por efecto del desmonte. El suelo, sin la capa vegetal quedará temporalmente expuesto a erosión por corrientes de agua superficial en época de lluvias y, finalmente, quedará impermeabilizado por efecto de la obra, sobre todo, la superficie de rodamiento, perdiéndose parte de la infiltración. Las demás afectaciones al ambiente están controladas, como fue señalado en el párrafo anterior, sin embargo, en forma accidental se producen afectaciones, estas se originan por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental. Entre los más frecuentes debe señalarse: 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. La operación de maquinaria y equipo conlleva daños por accidente, en la mayoría de las ocasiones estos son dentro del ámbito de la construcción, pero en ocasiones pueden trascender afectando otros vehículos y en ocasiones personas ajenas a la construcción. Finalmente, no debe descartarse la posibilidad de agentes naturales extraordinarios que pueden provocar daños en la vialidad, daños que también pueden trascender la obra de infraestructura. Este último tipo de contingencias también puede presentarse durante la operación de la vía general de comunicación.

Tabla 16 Posibles Afectaciones

| ETAPA | ACCIÓN | AFECTACIÓN |
|---------------------------------|-------------------|---|
| Etapas de Preparación del Sitio | Uso de maquinaria | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de PTS, SO₂, CO, NO₂ e Hidrocarburos a la atmósfera. |



| | | |
|--------------|-------------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Uso de combustible y aceites. |
| Construcción | <p>Campamentos</p> <p>Asfaltado</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos, no peligrosos (residuos de alimento, cartón, latas, madera, vidrio etc.) • Generación de aguas residuales. • Compactación del suelo • Afectación momentánea al paisaje • Colocación de la carpeta asfáltica. • Generación de residuos correspondientes al asfaltado. • Afectación total al paisaje. |

Medidas de seguridad

Programas de emergencia en caso de contingencias provocadas tanto por factores internos como por fenómenos naturales.

En el caso de que pueda existir el vertimiento accidental de algún material peligroso ya sea combustibles, aceites (nuevos o usados), la contratista estará preparada para tal efecto con personal capacitado y poder recoger una capa suficiente de material terrígeno impregnado del área que se haya impactado y transportarla en volquetes hasta un lugar que posea una superficie de losa de concreto o pavimento y verterla y extenderla para su aireamiento y con ello su posterior evaporación de volátiles sin tener que contaminar el subsuelo, ahí se dejará por tiempo suficiente (4-6 meses), hasta que se demuestre con métodos de laboratorio que el material pueda ser reincorporado al suelo.

En el caso de algún fenómeno natural propio de la región como lo son las inundaciones provocadas por tormentas tropicales y huracanes que se dan de vez en cuando por estas latitudes la contratista estará pendiente de retirar sus equipos del área de trabajo con tiempo suficiente cuando el Comité Estatal de Emergencias indique que sea inminente que algún meteoro se encuentre cerca del área de influencia del proyecto. Esto con la finalidad de evitar que combustibles y aceites nuevos y/o usados que son propios de la maquinaria puedan contaminar los cuerpos de agua cercanos al área del proyecto.

Programa sanitario preventivo y correctivo.



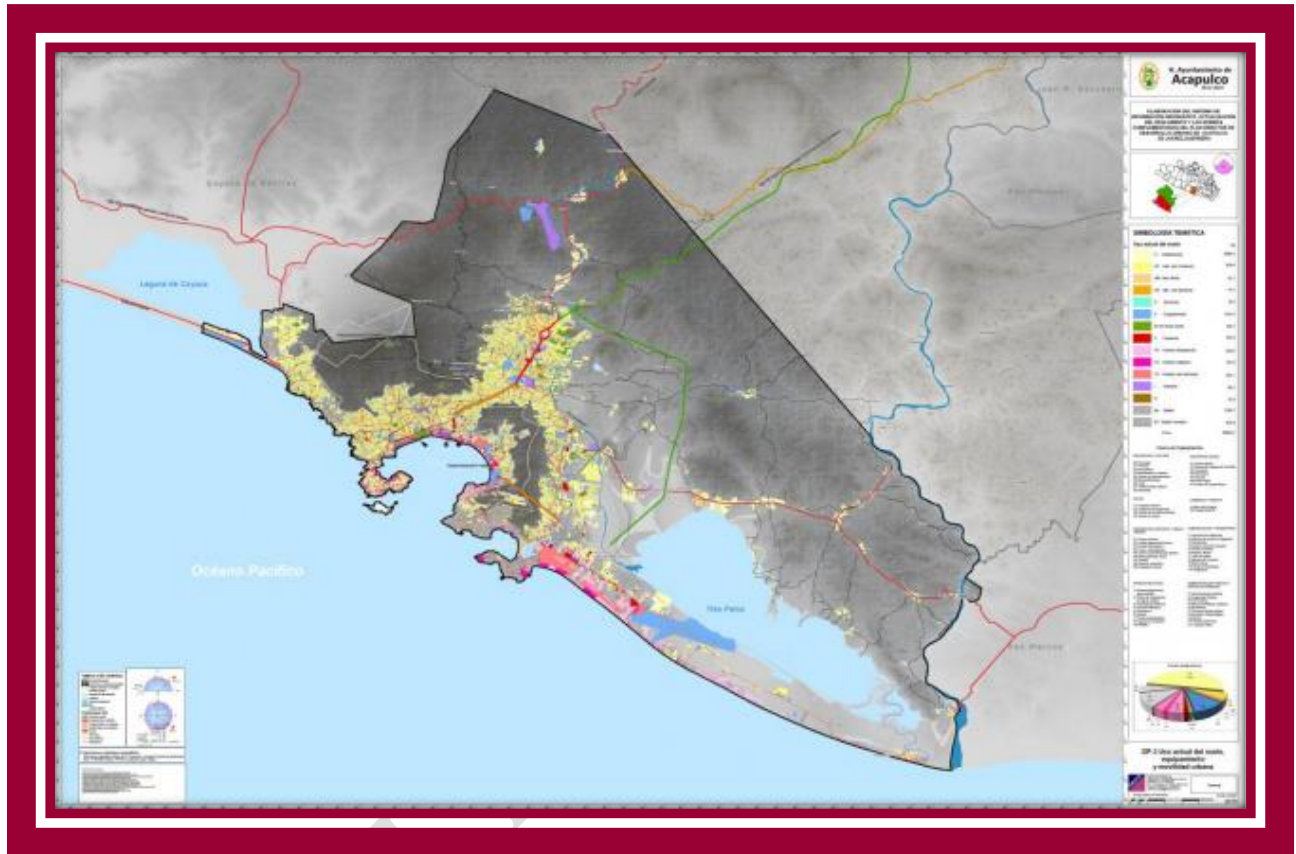
Puede decirse que la prevención de la contaminación ambiental por medio de heces fecales y deposiciones del personal que labora en la obra pueda causar, será realizada con la colocación y utilización de las letrinas mencionadas en párrafos anteriores. No se considera tener que corregir alguna situación al respecto, pero si fuera el caso se recogerán las deposiciones y se ubicarán en las letrinas correspondientes para su correcto manejo.

Sin embargo, la presencia de una brecha existente a lo largo de este Proyecto, así como las zonas agrícolas que se encuentran en el mismo, ayudara a que la ejecución de este proyecto tenga un impacto al ambiente con menor intensidad que si se tratara de una apertura de camino nueva.

En este sentido, se hace mención de que además de minimizar el impacto ambiental a largo plazo como ya se mencionó. Este proyecto significara un importante beneficio para el factor social ya que como se indica anteriormente las comunidades involucradas tienen como principal actividad económica la ganadería y la agricultura además de que se comunicaran de forma más eficiente a las localidades cercanas a la zona del proyecto, contarán con una vía de acceso con tiempos y costos de recorrido menores con lo que pueden proveerse de materias e insumos necesarios para su producción y de la misma forma la exportación de sus productos será más fácil y redituable lo que significara un factor importante en el desarrollo



CAPÍTULO III



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



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

III. 1. INFORMACIÓN SECTORIAL

La construcción del proyecto “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero”, es una obra que pretende mejorar las condiciones de vida de las poblaciones cercanas y por las que atraviesa el proyecto, ya que con él camino se contará con una vía de acceso en menor tiempo y a menor costo, lo que facilitará la entrada de los servicios básicos para las poblaciones involucradas en el proyecto.

Actualmente la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en conjunto con las entidades federativas contemplan la construcción de vías de comunicación que favorezcan la calidad de vida de las poblaciones marginadas al reducir las distancias y tiempos de recorrido.

La zona en que se ubica el proyecto no ha sido declarada como Parque Nacional, ni como zona especial de protección extraordinaria o zona susceptible de riesgo ecológico, sin embargo, el proyecto contempla un tratamiento atenuador y compensatorio, así como las prevenciones requeridas para aminorar algún posible Impacto Ambiental no deseable. El proyecto se enlaza con los lineamientos en materia de protección al medio ambiente como lo mandata los lineamientos de la federación enfocada en la sustentabilidad de los proyectos y realizando un análisis de compatibilidad con los mismos, en el cual el marco legal y jurídico como base de toda legislación a la que se hará referencia en este capítulo, es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que es el órgano supremo del cual emanan todas las Leyes; posteriormente las Leyes y Reglamentos normativos en materia ambiental y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S) que de estas resultan.

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4

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

Artículo 25

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

Artículo 27

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

CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN



El presente proyecto al realizar la evaluación de impacto ambiental que es el principal instrumento de la política ambiental cumple de manera cabal con lo mandado en nuestra máxima ley de buscar la sustentabilidad.

Al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional se dan a conocer en sus diferentes apartados las características del proyecto, así como los impactos ambientales que generarían estableciendo asimismo procedimientos de prevención y mitigación a dichos impactos.

Con esto se pretende lograr un desarrollo sostenible, equilibrado y que detone en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

III.1.1 Ordenamientos jurídicos federales

III.1.2. Análisis SIGEIA.

Se aplicó la herramienta Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, SIGEIA en línea de SEMARNAT (Secretaría de Manejo de Recursos Naturales) para determinar si el sitio del proyecto, se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental o de aplicación jurídica ambiental.

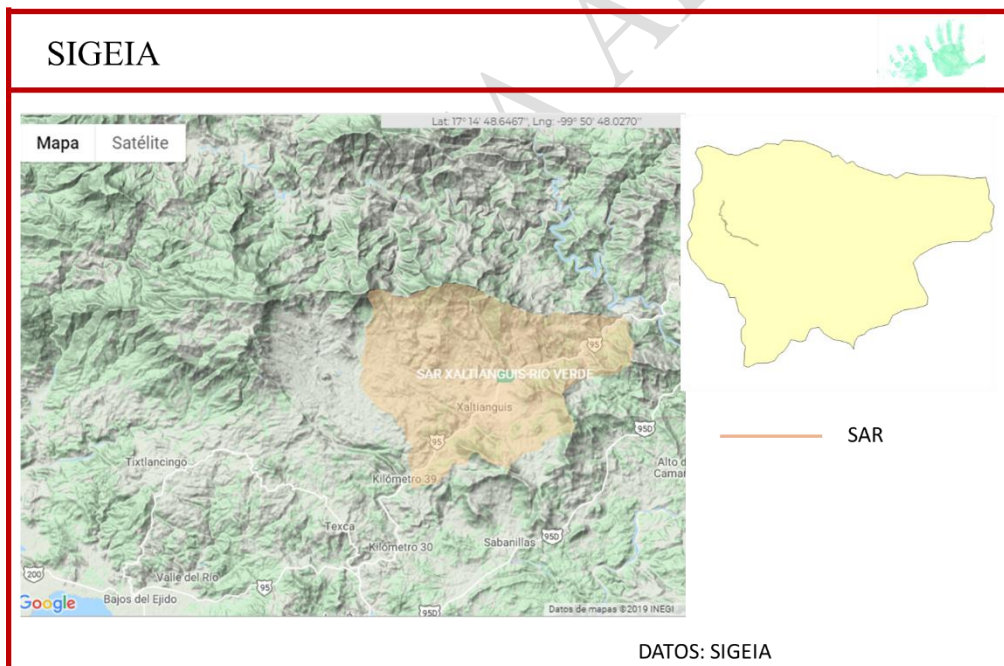


Ilustración 11 Sistema Ambiental Regional

| Categoría | Instrumentos Jurídicos Vinculantes | Resultado Análisis del SIGEIA |
|---|--|--|
| Instrumentos Jurídicos Vinculantes | OE Local | No hay capas que intersecten |
| | Regional 1 Regional 2 Regional 3 Regional 4 | No hay capas que intersecten |
| | OE Marino | No hay capas que intersecten |
| | OE Gral del Territorio | Regiones Ecológicas: 18.17 UAB 98 y 18.34 UAB 139. |
| | ANP Federal ANP Federal ANP Federal Zonas núcleo ANP Zonificación ANP Estatal ANP Municipal Instrumentos Urbanos | No hay capas que intersecten |
| | Importancia Ambiental | |
| | Manglares | No hay capas que intersecten |
| | Humedales | No hay capas que intersecten |
| | Sitios RAMSAR | No hay capas que intersecten |
| | AICA | Cuenca baja del Río Papagayo |
| | Regiones Hidrológicas Prioritarias | Río Papagayo Acapulco |
| | Regiones Marinas Prioritarias | Coyuca-Tres Palos |
| | Regiones Terrestres Prioritarias | No hay capas que intersecten |
| | UMAS | No hay capas que intersecten |

SIGEIA

Tabla 17 Análisis SIGEIA



III.2.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, en donde se establecen los instrumentos que enmienda que cualquier actividad productiva; deberá de observar lo que establecen los planes de desarrollo estatal y municipal, dentro de sus ejes del Plan Nacional de Desarrollo marcan las políticas de desarrollo atendiendo al mismo tiempo la protección del ambiente; es por ello que en esta sección hacemos referencia al Programa Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, el cual consta de un objetivo general, tres ejes nacionales y tres estrategias transversales, estas últimas con sus respectivos objetivos y líneas de acción, dentro de este marco de referencia México, a través de los retos y desafíos con los que se enfrenta para impulsar el detonante que demanda su población se ve obligado a establecer instrumentos que encaminen cada una de las acciones del desarrollo sin descuidar el entorno ambiental junto con sus recursos naturales renovables y no renovables; en este sentido las administraciones público federales en cada administración del ejecutivo federal se presenta el Plan Nacional de Desarrollo.

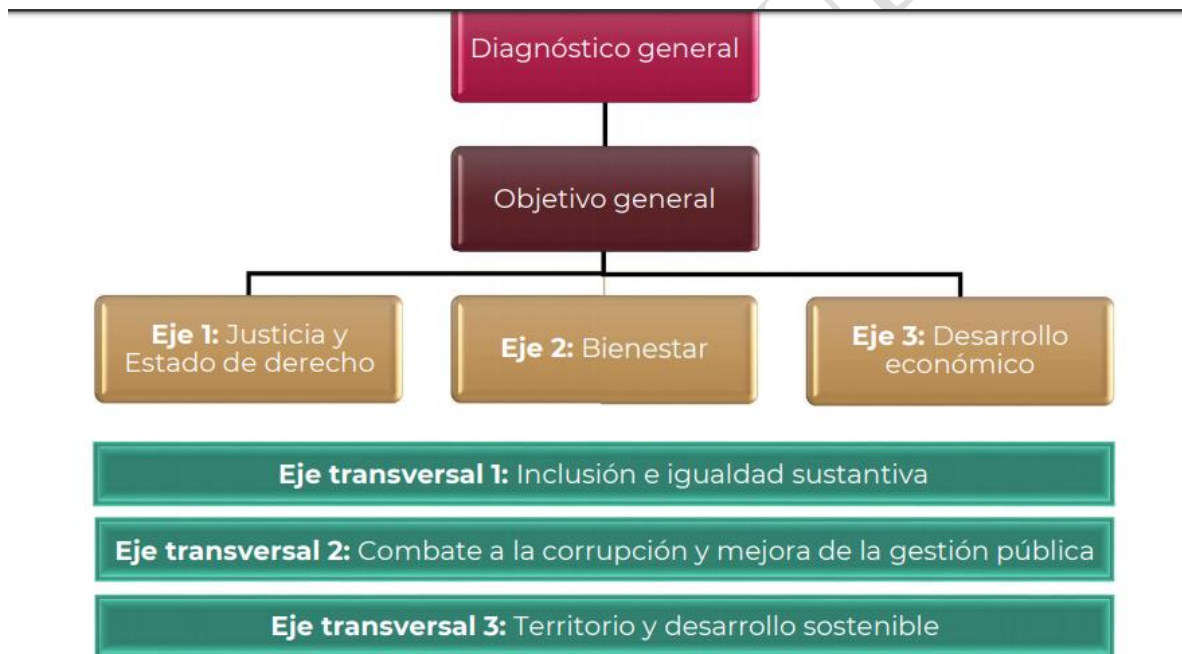


Ilustración 12 PDN 2019-2024

VINCULACION

La ejecución del presente proyecto representará una alternativa de crecimiento económico sostenido a nivel local, toda vez que se contaría con infraestructura carretera permitiendo la generación de empleos en beneficio de un sector de la población que podrá percibir un ingreso digno y mejorar su calidad de vida, al mismo tiempo que el proyecto ofrecerá servicios de calidad. Con la presentación del presente estudio se coadyuva al cumplimiento de las líneas de acción antes mencionadas, dado que durante el desarrollo del proyecto propuesto se procurará la sustentabilidad ambiental, administrando eficiente y racionalmente los recursos naturales, logrando así, afianzar el desarrollo



económico local sin comprometer el patrimonio natural del entorno y sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

En apego a este criterio el proyecto se alinea con la nueva política nacional donde se mandata como prioridad:

En materia de Políticas Sociales:

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

En materia de Economía:

Construcción de caminos rurales

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

CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN

El proyecto se relaciona con el objetivo, estrategia y políticas que señala el Plan Nacional de Desarrollo específicamente en lo mencionado en líneas arriba, dado que uno de los objetivos del gobierno federal es mejorar la conectividad entre las diversas regiones del país con comunidades marginadas para así crear un desarrollo sustentable. Motivo por el cual el proyecto no presenta inconveniente alguno para su ejecución, en virtud de que al contar con infraestructura carretera de mayor calidad y funcionamiento se permitirá una mejor movilidad en el transporte de personas y mercancías de manera sustentable y cumplirá con el mandato de favorecer a las poblaciones más vulnerables.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).



Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

III.2.1.2 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Se contempla como prioridad:

4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal: un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.

Objetivo 2.8.- Manejo sustentable del territorio y los recursos naturales.

Estrategia 2.8.1. Garantizar el buen manejo del territorio y los recursos naturales

Líneas de Acción.

- Homologar la legislación ambiental y recursos naturales, armonizadas con las nacionales y estableciendo la transversalidad del tema en otras leyes estatales y municipales.
- Establecer mecanismos y programas que impulsen y garanticen el manejo integral de los recursos naturales tendientes a la certificación nacional e internacional.
- Impulso a los sistemas que obtienen productos del bosque como, madera, maguey, palma, carbón, resinas, etc. que den un uso diversificado al territorio y a los recursos.
- Garantizar mecanismos concurrentes de pago por servicios ambientales a zonas de bosque y selvas, que sean un programa eficiente que garanticen la provisión de agua, captura de carbono y biodiversidad
- Implementar una estrategia estatal de biodiversidad.
- Implementar el plan estatal de energía y cambio climático
- Implementar la estrategia estatal para la adaptación y mitigación del cambio climático
- Promover la concurrencia de dependencias en el Plan Estatal de manejo de los recursos naturales y el agua
- Impulsar el sistema Estatal de manejo de ecosistemas costeros y humedales
- Garantizar el manejo sustentable de residuos sólidos y peligrosos.
- Establecer mecanismos más eficientes para la obtención de Manifiestos de Impacto Ambiental



- Garantizar la corresponsabilidad con demás instancias y órdenes de Gobierno para el manejo integral de las cuencas hidrológicas.
- Implementar la obligatoriedad de la elaboración de los planes de ordenamiento ecológicos locales (POEL).
- Generar e implementar en los Municipios del Estado los correspondientes Atlas de Riesgos para minimizar los impactos de los fenómenos naturales.
- Aprovechamiento legal de flora y fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT 2010. Para el impulso a la conservación y aprovechamiento sustentable.
- Crear el Instituto de Energía y Cambio Climático Estatal
- Establecer el plan de reducción de emisiones por tipo de sector.
- Establecer mecanismos para la inversión pública y privada en materia de energías alternativas y limpias.
- Establecer como línea estratégica la inclusión de la perspectiva de equidad de género en todos los proyectos y programas que la secretaría maneja.
- Establecer el sistema estatal de información ambiental para consulta y planeación del desarrollo sustentable.

Establecer el sistema estatal de áreas naturales protegidas

- Impulsar la investigación y la innovación en temas de biodiversidad, energías alternativas, inventarios de recursos naturales, capacitación y formación.
- Apoyo a la competitividad del sector forestal, mediante el fortalecimiento y acompañamiento de sus sistemas productivos, la comercialización y apertura de mercados verdes.
- Impulsar el sistema de verificación vehicular (homologado con el de la Ciudad de México)
- Establecer y volver más eficiente el sistema de recaudación estatal ambiental y crear un fondo verde para reinversión de las recaudaciones
- Coordinarse con todas las instancias estatales y federales en estrategias transversales como cambio climático, biodiversidad y recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo sustentable del Estado.

Eje Transversal 6: Gestionar debidamente la ecología.

Líneas de acción

- Asegurar el apego irrestricto, la actualización y la aplicación de la normatividad y las regulaciones en materia ambiental, así como de medidas de vigilancia y sanción para evitar la violación de la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.
- Impulsar el rescate de ecosistemas con acciones correctivas como reforestación y monitoreo de los ecosistemas, así como acciones preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado del medio ambiente, consecuencias del cambio climático y reducción, reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.
- Promover la investigación en materia de medio ambiente en Guerrero, para conocer y preservar el patrimonio natural de los guerrerenses, proveer de información para la toma de decisiones y evaluar el impacto ambiental de distintas alternativas de intervención pública y privada. Concientizar a los grupos poblacionales sobre la necesidad de reforestar sus comunidades.



- Dar prioridad a la atención de los problemas ambientales derivados de la actividad humana en cada una de las regiones del Estado.
- Optimizar el empleo de todas las formas de energía disponibles en la actualidad, tanto las convencionales como las alternativas.
- Impulsar el uso de energía eléctrica alternativa.
- Revisar y modificar la legislación que regula la explotación forestal, a fin de evitar su sobreexplotación e inducir a que las empresas del sector compensen la afectación derivada de su actividad y se responsabilicen de la reforestación.
- Implementar un programa agresivo de reforestación con árboles maderables y frutales y seguimiento/ para asegurar resultados, en coordinación con las empresas relacionadas con la explotación forestal.
- Promover el desarrollo de plantaciones forestales para su explotación comercial.
- Incentivar económicamente las iniciativas comunitarias de conservación de bosques.
- Crear un programa de educación dirigida ganaderos y agricultores, a fin de evitar la devastación de zonas forestales.
- Crear programas para prevenir la desertificación de zonas boscosas.
- Promover la creación del Instituto de Investigaciones Forestales de Guerrero para desarrollar mejores técnicas de manejo de los bosques y tecnologías mejoradas para su explotación productiva.
- Crear un programa de reservas naturales protegidas en cada municipio del Estado, para preservar ecosistemas naturales de interés, en particular humedales costeros y manglares.
- Respaldar el desarrollo de estudios para el conocimiento de la vida silvestre del Estado y el análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad mediante el apoyo y promoción de la investigación científica.
- Impulsar los proyectos de recuperación de animales silvestres del Estado en peligro de extinción.
- Implantar una política de sustentabilidad basada en el monitoreo, prevención y remediación de la contaminación, y en el uso racional de los recursos naturales y su preservación.
- Poner en operación un programa de monitoreo ambiental a nivel estatal.
- Elaborar e implantar, con la concurrencia del gobierno federal, un programa de restauración integral de las cuencas del Estado de Guerrero, con un modelo pragmático, replicable y flexible.
- Crear el Consejo Estatal de Cuencas, como autoridad estatal en materia de conservación del agua, atención a la erosión del suelo, reforestación de las cuencas estratégicas de captación de agua para abasto de centros de población y desarrollo sustentable de estas áreas geográficas.
- Implementar un Programa Estatal de Reforestación de todas las cuencas hidrológicas que permitan su aprovechamiento y reposición futura de los mantos freáticos.
- Instrumentar acciones para implementar el ordenamiento ecológico territorial del Estado, de los municipios y de la planicie costera y zona marina, y promover la capacitación y formación de personal para la instrumentación adecuada de los ordenamientos ecológicos territoriales. Mejorar, en colaboración con el gobierno federal, los sistemas de monitoreo de la calidad del agua de los ríos y cuerpos de agua del Estado.
- Integrar un Inventario Estatal de Emisiones a la Atmósfera y coadyuvar en la aplicación de medidas concretas orientadas a disminuir las emisiones de gases de efecto de invernadero en el Estado derivadas de la deforestación, el cambio de uso de suelo, las actividades productivas y los vehículos de motor.
- Mejoras en la generación y uso de energía, así como en el desarrollo, producción y uso de energías renovables, en el marco de la reforma energética federal.
- Impulsar un transporte público moderno y ecológico y la verificación vehicular obligatoria al servicio de transporte público y privado.



- Promover la actualización del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Crear el Instituto de Energía y Cambio Climático del Estado de Guerrero.

Estrategia 6.1. Garantizarla protección del medio ambiente y la ecología como principios para la conservación de la riqueza natural y la creación de cultura ambiental.

Líneas de acción

- Implementar campañas de concientización y cuidado del medio ambiente para preservar la riqueza natural y garantizar su conservación a futuras generaciones.
- Garantizarla creación de más zonas protegidas para la preservación de flora y fauna.
- Garantizarla explotación responsable de los recursos forestales y vigilar el estricto cumplimiento de la legislación en la materia.
- Crear un programa que permita identificar las distintas zonas ambientales y forestales, según su potencial y nivel de riesgo ambiental.
- Ampliar las campañas de forestación y reforestación, fortaleciendo las ya existentes.

CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN

El proyecto buscara dar seguimiento a las líneas de acción y objetivos que marcan el lineamiento de el Plan Estatal. Él se vincula con los objetivos, establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, en el objetivo específico 2.8.1. donde se busca promover la sustentabilidad y promover la atracción de inversiones estratégicas generadoras de empleo y de valor agregado, mejorando la infraestructura carretera existente, lo que se traduce en una alternativa para el sector económico.

Además de que el proyecto se ajusta a los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, en materia de generación de servicios y empleos también se contemplan los instrumentos legales relativos a la protección al medio ambiente.

Una vez que se han señalado lo que establece, El proyecto se ejecutará a lo que establece, asimismo con el propósito de cumplir en materia de protección ambiental, durante la ejecución del proyecto se aplicaran las medidas de prevención y mitigación aplicables con el objetivo de disminuir aquellos impactos ambientales que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente, permitiendo la protección y conservación de los recursos naturales que aún existen en la zona y las adyacentes.

Plan Municipal de Desarrollo Acapulco 2015-2018.

El proyecto se realizará con fondos federales, y es parte de un proyecto regional sin embargo se realiza la vinculación con El Plan Municipal de Desarrollo Acapulco vigente por tratarse de un proyecto ubicado dentro de este municipio.

El Plan Municipal de Desarrollo Acapulco 2015-2018 está conformado por 5 ejes:

- 1.-Legalidad y Seguridad Pública
- 2.- Modernidad, honestidad y orden en la administración
- 3.- Servicio urbanos óptimos
- 4.-Causas sociales de la violencia
- 5.- Desarrollo económico sustentable y diversificado.



De los programas que conforman el PMD los siguientes son los que tienen vinculación con el proyecto:

Programa 14. Cuidado responsable del medio ambiente, este programa está conformado por las siguientes líneas de acción:

1. Revisar y la normatividad municipal en materia ambiental atendiendo el tema de cambio climático y sus efectos.
2. Realizar un diagnóstico de la situación actual que guarda el medio ambiente y recursos naturales del municipio.
3. Elaborar plan de ordenamiento ecológico y territorial del municipio de Acapulco.
4. Desarrollar el sistema de información geográfica ambiental e integrarlo al sistema general, para elaborar, implementar y gestionar el ordenamiento territorial y ecológico del municipio.
5. Gestionar la restauración de playas erosionadas o en proceso de erosión usando relleno de arena (alimentación de arena), previos estudios.
6. Limpieza continua de playas y zonas someras.
7. Mantener certificadas y promover la certificación de más playas.
8. Llevar a cabo un estudio de calidad de agua y grado de contaminación de la Bahía de Acapulco.
9. Diseñar e instrumentar el sistema de indicadores ambientales del municipio en el que se incluyan criterios de impacto metropolitano.
10. Diseñar e instrumentar planes de reforestación y limpia en zonas que requieren especial atención, como cauces de ríos y barrancas.
11. Realizar desazolve y/o rectificación de cauces en zonas urbanas y/o de riesgo.
12. Diseñar e instrumentar, en conjunto con los gobiernos del Estado y la Federación, un plan de protección y restauración de los cuerpos de agua del municipio.
13. Revisar y proponer espacios para el impulso de la creación de corredores ecológicos en el municipio.
14. Prohibir la descarga de aguas residuales a humedales, así como el depósito de residuos
15. Realizar obras viales municipales en coordinación con los órdenes de gobiernos y particulares, que respondan a los reclamos ciudadanos otorgando beneficios a corto plazo y hacer funcionales circuitos viales en las colonias que favorezcan la movilidad del peatón, del transporte público y particular.
16. Promover que el mantenimiento y construcción de obras viales se realicen en horario nocturno.
17. Gestión de inversión en obras públicas y adecuación de las actuales con participación de los grupos de profesionistas y consejos ciudadanos.
18. Elaborar planes parciales de desarrollo para planificación de las obras a mediano y largo plazo.
19. Construcción y mantenimiento de infraestructura y equipamiento urbano.
20. Socializar los programas de obra pública especificando el tiempo de duración, costo y el impacto social.
21. Gestionar el remozamiento del centro de la ciudad –Barrios Históricos
22. Dar atención a las demandas de las zonas de atención prioritarias y localidades marginadas, en la construcción de la obra pública.
23. Recuperar espacios públicos para dar vida a parques y áreas de recreo para todos los sectores de la sociedad y acordes a las necesidades actuales.
24. Desarrollar obras de adecuación en la ciudad para facilitar el traslado de personas con discapacidad.



25. Realizar las obras de contención necesarias en laderas, para evitar derrumbes en caminos y vialidades.
26. Mantenimiento de señalización horizontal de vialidades.
27. Mantenimiento de vialidades: bacheo y reencarpetamiento.

VINCULACIÓN:

El proyecto pretende mejorar la infraestructura de caminos, por lo que se suma a la línea de acción 15.

Respecto a la línea de acción 10, Diseñar e instrumentar planes de reforestación, el contratista como medida de compensación deberá reforestar con plantas nativas por lo que podrá acercarse al H. Ayuntamiento de Acapulco para que le asigne un sitio de reforestación y as contribuir a esta línea de acción o a los ejidatarios con predios cercanos al proyecto.

Programas de Desarrollo Regional Sustentable (Poder).

Prevía consulta a las autoridades antes mencionadas, se constató que para la región de Acapulco donde se construirá la obra, no se cuenta con Programas de Desarrollo Regional Sustentable que se hayan publicado mediante decreto, por lo que no existen restricciones relacionadas con la planeación regional y/o el uso sustentable de los recursos naturales en la zona de aplicación del presente.

PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2019

A la realización de este proyecto no se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación el nuevo Programa no obstante se retoman las propuestas a presentar que coadyuvan a los ejes del actual Plan de Desarrollo Nacional

Objetivos de la estrategia nacional actual:

Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.

Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.

Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.

Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.

Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a todos la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.

Tres prioridades:



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

PLAN NACIONAL DE CARRETERAS FEDERALES (PNCF)

México cuenta con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras, de los cuales 40 mil pertenecen a la federación. A través de ellas transita el 95 por ciento del pasaje y el 56 por ciento de la carga que circula en el ámbito nacional.

Acciones del PNCF para 2019

Se atenderán los 40 mil kilómetros de carreteras federales, lo que representa la mayor inversión en los últimos 24 años.

Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carretera con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.

Se realizarán trabajos de conservación a los 40 mil 500 kilómetros de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.

Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.

En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.

PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2014-2018, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril del Año 2014.

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En el presente los mexicanos contamos con un clima económico, social y político con mayor certidumbre derivado de la planeación efectiva, así como de las reformas estructurales impulsadas por el Ejecutivo Federal y aprobadas por el Congreso de la Unión, originando un horizonte de gran dinamismo que permitirá superar los rezagos acumulados en diversas materias. Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable. Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y desarrollo se concretan en el mediano y largo plazo.



Dentro del capítulo II del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes denominado “Alineaciones a las Metas Nacionales, señala los objetivos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo (Anterior), mismos que están alineados a la gran visión de llevar a México a su máximo potencial, puntualizando en seis objetivos sectoriales esta visión general:

1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística.
2. Mejorar los servicios de transporte y logística.
3. Generar condiciones para una movilidad moderna y eficiente de personas.
4. Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones.
5. Llevar a cabo una modernización administrativa.
6. Desarrollar el sector con la creación de tecnología y capacidades nacionales.

CUMPLIMIENTO.

Por la naturaleza del proyecto este cumple con los objetivos planteados dentro de los programas anteriormente descritos, en virtud de que con la realización del proyecto se busca contar con una infraestructura de transporte y comunicaciones moderna la cual fomentará una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social, por lo que el proyecto no contrapone las estrategias y líneas de acción establecidas.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como 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 mismos.

El POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas. Especialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.



Expuesto lo anterior y de acuerdo al análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

En el POEGT el área de proyecto se ubica en dos Regiones Ecológicas: 18.17 UAB 98 y 18.34 UAB 139.

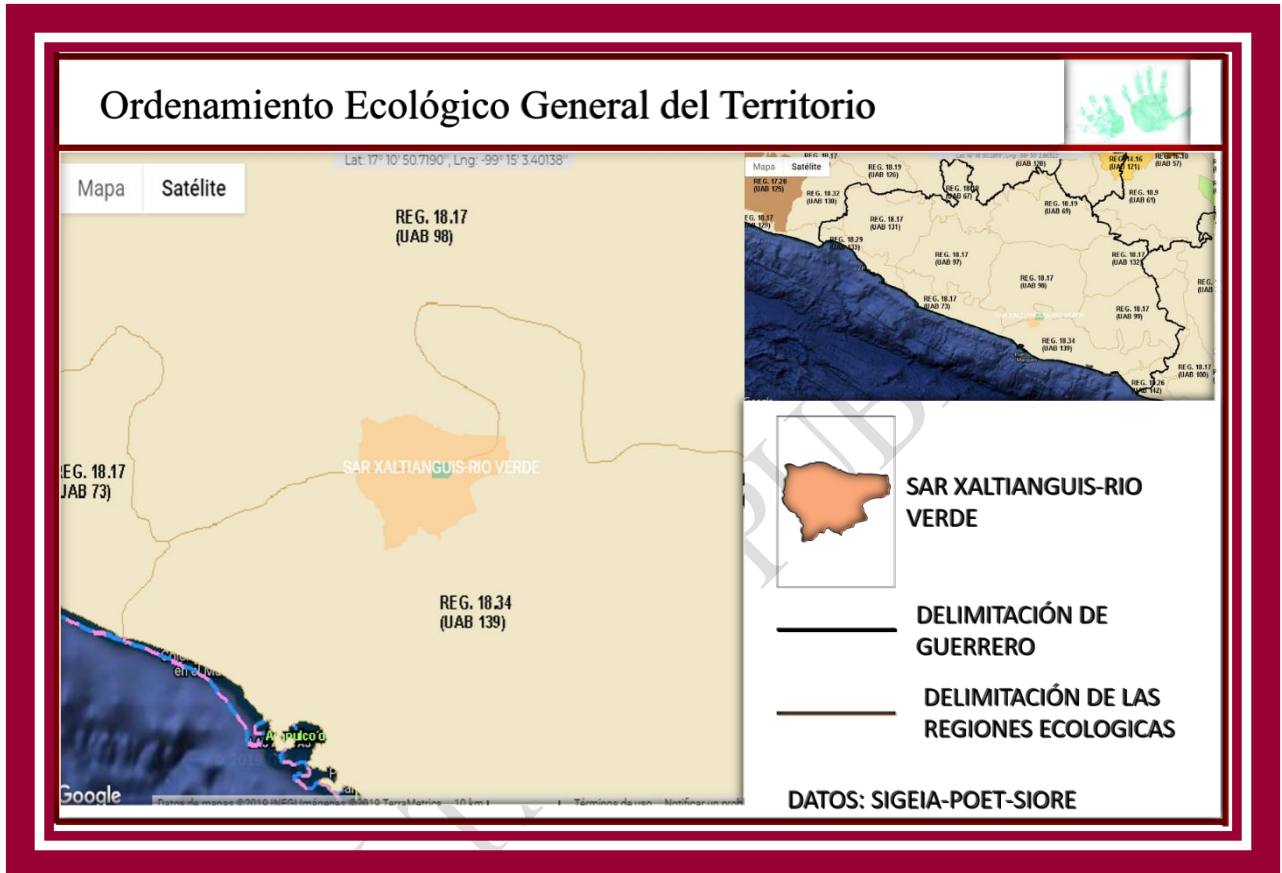


Ilustración 13 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero (POETG)

El Ordenamiento Ecológico del estado de Guerrero aún no es publicado oficialmente. La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero (POETG) inició el proceso de consulta pública el 3 de septiembre de 2007 y finalizó el 12 de octubre del mismo año.

Los apartados de la propuesta del POET están a disposición del público y pueden ser utilizados como referencia para la toma de decisiones. Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guerrero. El Programa de Ordenamiento Ecológico se basa en reconocer al territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales, económicas y políticas. Como antecedente tenemos el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, enfocado a la planeación y desarrollo territorial con una visión hacia el 2030 promovido por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Federal, realizó el Programa Meso regional de la región sur Sureste de ordenamiento del territorio que comprendió 9 Estados del país, el cual fue elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM estos estudios se hicieron en función al detonador económico y el corredor biológico que existe entre estos estados del país, así como de los polos de desarrollo que se verán involucrados en el Plan Puebla - Panamá, del cual se desprende el Programa Estatal de Ordenamiento



Territorial del Estado de Guerrero (PEOT) en sus fases I (Caracterización) y II (Diagnóstico); este Programa se dividió en tres variables importantes: Natural, Urbano-Social y Económico. Las actividades relativas a los estudios de las fases I y II proponen obtener un diagnóstico de la realidad estatal, así como establecer las acciones a emprender para modificar inercias o revertir procesos, perfilándolo hacia un marco acorde con un esquema de desarrollo equilibrado y sustentable en la entidad.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses, al modificar la visión del País y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT, incluye en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado (integración del polígono donde se pretende ubicar el proyecto de la estación de servicio, en la cartografía del POEGT), se hace el predio se ubica en la región: 18.34, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica: 139 Costas del Sureste de Guerrero y 18.17 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica: 98 Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero.

Región: 18.34, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica: 139 Costas del Sureste de Guerrero

Localización:

Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco

Superficie en km²: 7,381.5 km²

Población Total: 1,163,716 hab

Población Indígena: Montaña de Guerrero

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico.

Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos.

Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Crítico

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable



Prioridad de Atención: Muy alta

Estrategias UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) 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.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

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.

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.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo Social

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

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

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

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

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

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

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Región: 18.17, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica: 99 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero

Localización:

Región central de Guerrero al norte de Acapulco

Superficie en km²: 9,650.16 km²

Población Total: 569,573 hab

Población Indígena: Montaña de Guerrero

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: 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

Escenario al 2033: Inestable

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable

Prioridad de Atención: Media

Estrategias UAB 98

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) 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.

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.

E) Desarrollo social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

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

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACIÓN

Actualmente por instancias del Gobierno del Estado de Guerrero, a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Guerrero (SEMAREN) se encuentra realizando el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero (PEOT), para proceder a su



conclusión y aplicación; lo anterior basado en la necesidad de implementar el crecimiento ordenado del municipio, este esfuerzo es coordinado entre el Gobierno del Estado de Guerrero, y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) principalmente.

Tomando en cuenta lo dispuesto en la información del POEGT Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) DOF.2012 se interpreta que el proyecto es viable ya que por el momento no existe contraindicación en ningún criterio ecológico, además de que promueve acciones y estrategias que se cumplen puesto que permiten e impulsan las condiciones para la sustentabilidad. Una vez analizadas las estrategias de la unidades ambientales biofísicas aplicables a la zona en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se observa que se establecen actividades dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, no se observó prohibición o restricción alguna para la ejecución del proyecto, sin embargo con la finalidad de contribuir con el objeto del POEGT, el proyecto implementara medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales, están encaminadas a reducir los posibles impactos que se originarán.

III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

De acuerdo a la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) el estado de Guerrero solamente tiene 5828 hectáreas con alguna categoría de protección federal lo que representa 0.1% de la superficie estatal.

Tabla 18 programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas nacionales

| NOMBRE | CATEGORIA | REGIÓN |
|-----------------------------|-----------|--|
| PLAYA PIEDRA DE TLACOYUNQUE | SANT | OCCIDENTE Y PACIFICO |
| EL VELADERO | PN | CENTRO CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO |
| GENERAL JUAN N ALVAREZ | PN | CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO |
| GRUTAS DE CACAHUAMILPA | PN | CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO |
| SIERRA DE HUATLA | RB | GUERRERO-MORESLOS-PUEBLA |
| PLAYA DE TIERRA COLORADA | SANT | FRONTERA SUR-ISTMO-PACIFICO SUR |

Tabla 19 programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas estatales

| NOMBRE | CATEGORIA | REGIÓN |
|---------------|-----------|--------------|
| EL LIMON | | ZIHUATANEJO |
| EL NANCHAL | | CHILPANCINGO |
| LOS OLIVOS | ESTATAL | CHILPANCINGO |
| PALOS GRANDES | | HUITZUCO |
| BICENTENARIO | | ACAPULCO |
| EL PERICON | | HUITZUCO |



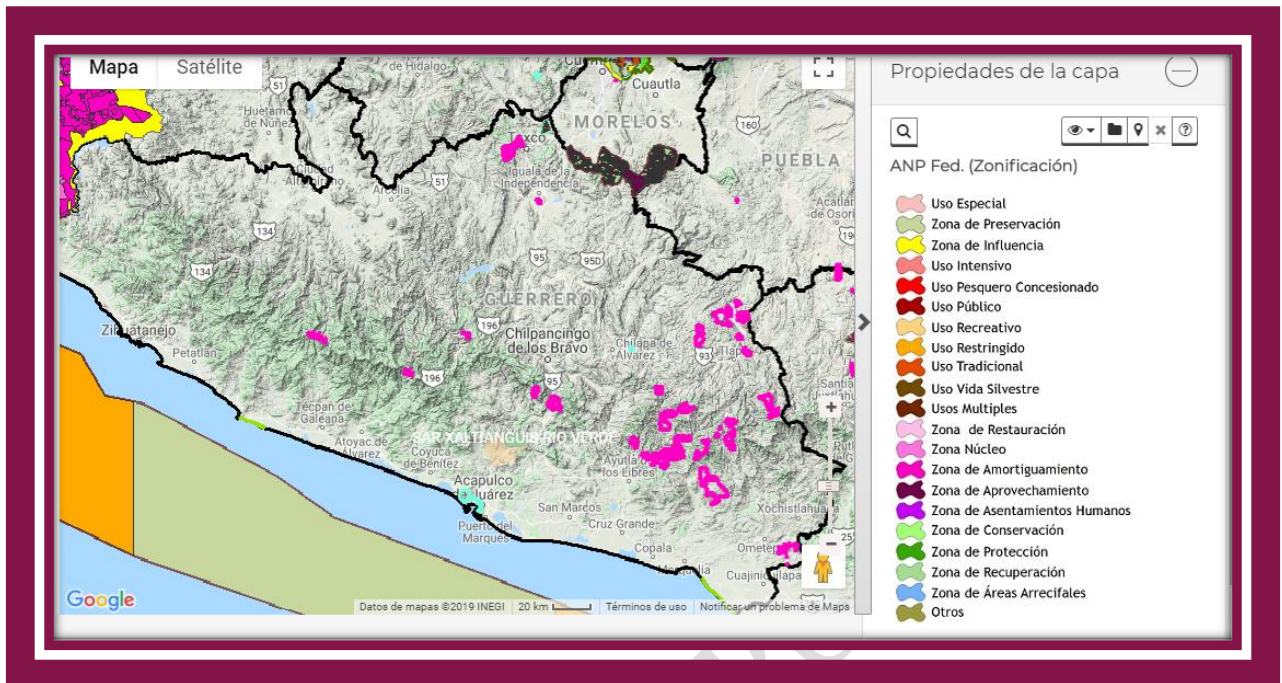


Ilustración 14 Área Natural Protegida

De acuerdo al análisis anterior se tiene que el trazo del proyecto NO se ubica dentro de algún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal

Parque Nacional El Veladero. Programa de Manejo No publicado.

VINCULACIÓN

El Parque Nacional El Veladero no se presenta dentro del SAR, por lo tanto, ni la construcción del proyecto, ni la operación de la misma modificará las condiciones naturales de la ANP. Para el caso del proyecto, su puesta en marcha no incide en ninguna ANP por lo que no habrá impactos que afecten negativamente ya que la distancia reduce el nivel de afectación que pueda generarse a partir de las actividades durante las diferentes etapas de la carretera.

Para la reforestación como medida de compensación se proponen 2.2 ha en áreas ubicadas dentro del municipio de Acapulco, contribuyendo así a la finalidad de su declaratoria que prioriza el establecimiento de zonas verdes arboladas.

III.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Cuenca baja del río Papagayo

Las AICAs, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio.



El sitio está localizado en el sur del estado de Guerrero y en su mayor parte está situado en la provincia biótica de la Planicie Costera del Pacífico y en menor proporción en la Sierra Madre del Sur. Las altitudes varían desde < 100 hasta los 1600 m de altitud en la parte norte del sitio. El clima en general es cálido húmedo. Dentro de la zona existen áreas que revisten especial interés para la conservación como los manglares, además de que lo habitan numerosas especies avifaunísticas.

Vegetación

bosque tropical caducifolio, bosque de encino, vegetación riparia, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque tropical subcaducifolio, manglar, tular.

Justificación

A1, A2, A3 y A4

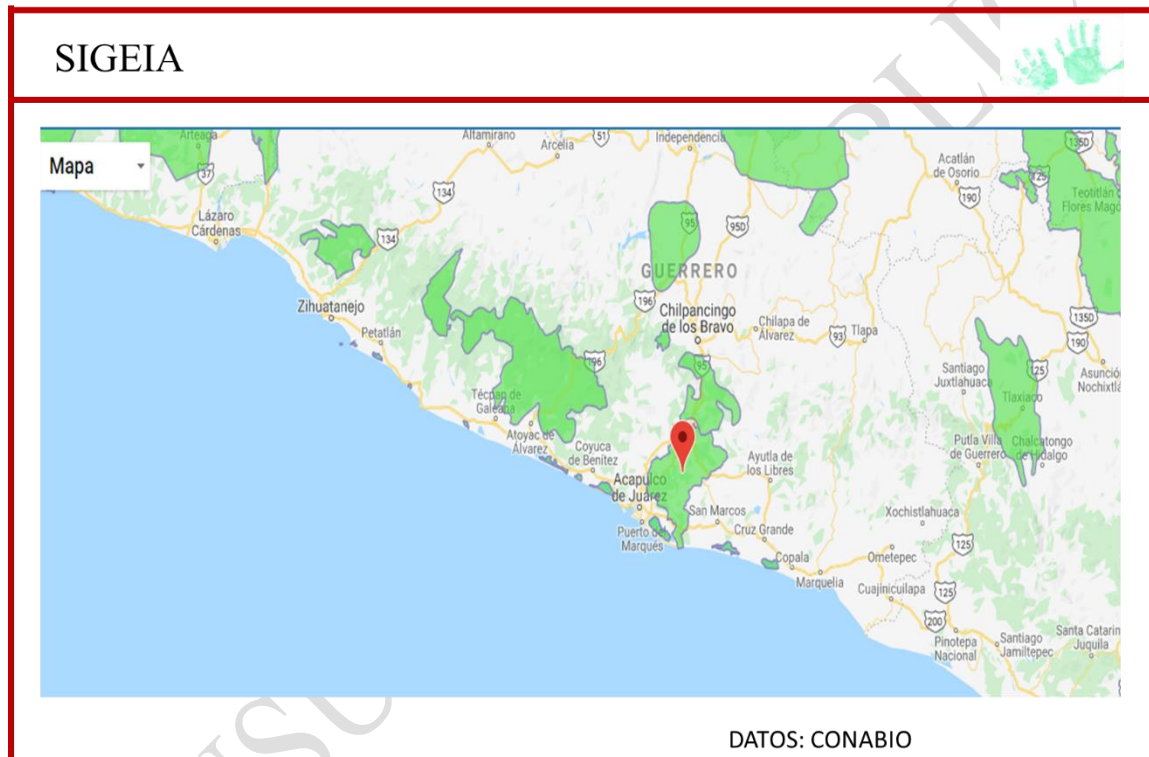


Ilustración 15 AICA

VINCULACIÓN

La modernización de la carretera no incide en sitios de anidación de aves, además que la carretera tiene más años de existencia que la declaratoria de sitio AICA y el trazo de la carretera se localiza en la parte sur de la poligonal por lo que el proyecto no representa un riesgo para la diversidad avifaunística, así mismo los trabajadores son capacitados mediante talleres donde se les explica que está prohibido capturar, lastimar o comercializar algún individuo de fauna silvestre.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

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 menajo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman 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.

Con la información, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 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.

El proyecto forma parte RHP-Región Río Papagayo- Acapulco que tiene una extensión de 8,501.81 km² siendo los principales poblados Acapulco y Tierra Colorada y sus Recursos hídricos principales lenticos son Lagunas Negra, La Sabana y Tres Palos y loticos: ríos Papagayo, La Sabana y Omitlán. El uso de suelo es urbano, ganadero y agrícola. La actividad económica principal que se desarrolla en esta RHP es turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca. No hay Indicadores de calidad de agua. Se manifiesta la siguiente problemática a RHP- Río Papagayo-Acapulco: Modificación del entorno: alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística. También se reporta contaminación: por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O₂D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura. Otra situación que se presenta respecto al uso de recursos es que no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales.

Conservación: la cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.



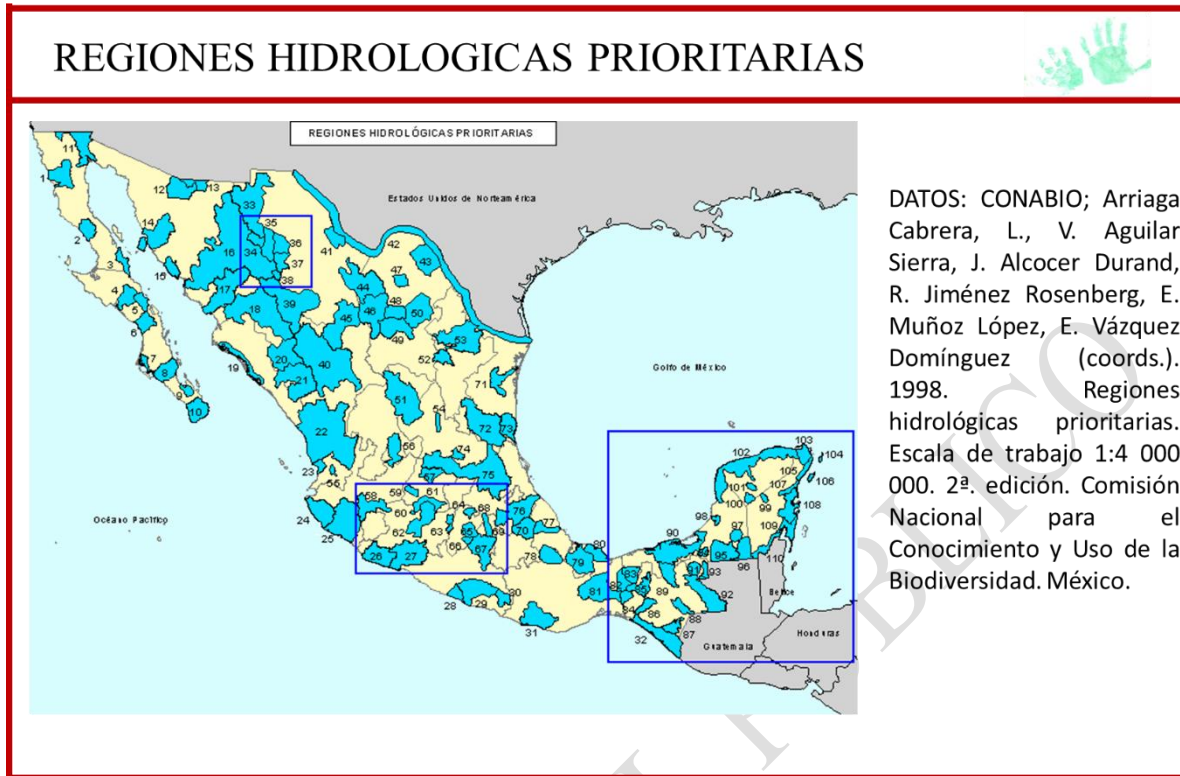


Ilustración 16 RHP

VINCULACIÓN

Ante la problemática que presenta la RHP Río Papagayo-Acapulco se procurará evitar y en su caso disminuir la contaminación por la ejecución del proyecto, no se requerirá la explotación de pozos de agua por lo que no contribuirá el proyecto a esta problemática. Respecto a la deforestación, el proyecto requiere eliminar 30 árboles para la ampliación, sin embargo, será compensado mediante un programa de reforestación.

El proyecto podrá generar materiales en suspensión, materia orgánica y basura, pero se tienen contempladas diversas medidas que eviten o disminuyan el impacto negativo que afecte al medio ambiente y no se permitirá el depósito de material o residuos sólidos y/o líquidos en las barrancas o corrientes de agua.

Respecto a las aguas residuales producidas por la instalación de los baños portátiles, la empresa que sea contratada para este servicio deberá darles el mantenimiento y no podrá desechar sus aguas en el sitio del proyecto.

Como propuestas para la conservación destacan el control de la deforestación y la disposición adecuada de aguas negras urbanas e infraestructura de saneamiento, así como generar conocimientos limnológicos actuales. Por ninguna razón deberá depositarse material o desechos sólidos o líquidos en algún cuerpo de agua intermitente barranca o represas.

III.3.2 RMPs Regiones Marinas Prioritarias

El trazo del proyecto se localiza dentro de la RMP Región Marina Prioritaria Coyuca-Tres Palos. De acuerdo a la descripción de la CONABIO, esta RMP se conforma por costa, marisma, humedales, dunas, playas, lagunas, predominando la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatorial, también

tenemos que puede presentar oleaje alto. La Biodiversidad reportada son moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglar, se reporta endemismo del pez *Lile gracilis* y también se considera zona importante para la alimentación de aves.

Respecto a los aspectos económicos se cuenta con pesca tipo cooperativa y artesanal, con explotación de robalo, lisa, mojarra, huachinango, así como turismo en la zona cercana a Acapulco. La Problemática que se reporta es la modificación del entorno a consecuencia de descargas de agua dulce, agroquímicos, fertilizantes y desechos ganaderos, así como daño al ambiente por el transporte turístico acuático. También presenta la presencia de especies introducidas como son la tilapia y la palma cocotera.

Para la conservación de esta RMP debe tomarse en cuenta la importancia que representa la zona para varios grupos zoológicos, especialmente aves y por su diversidad de hábitats.

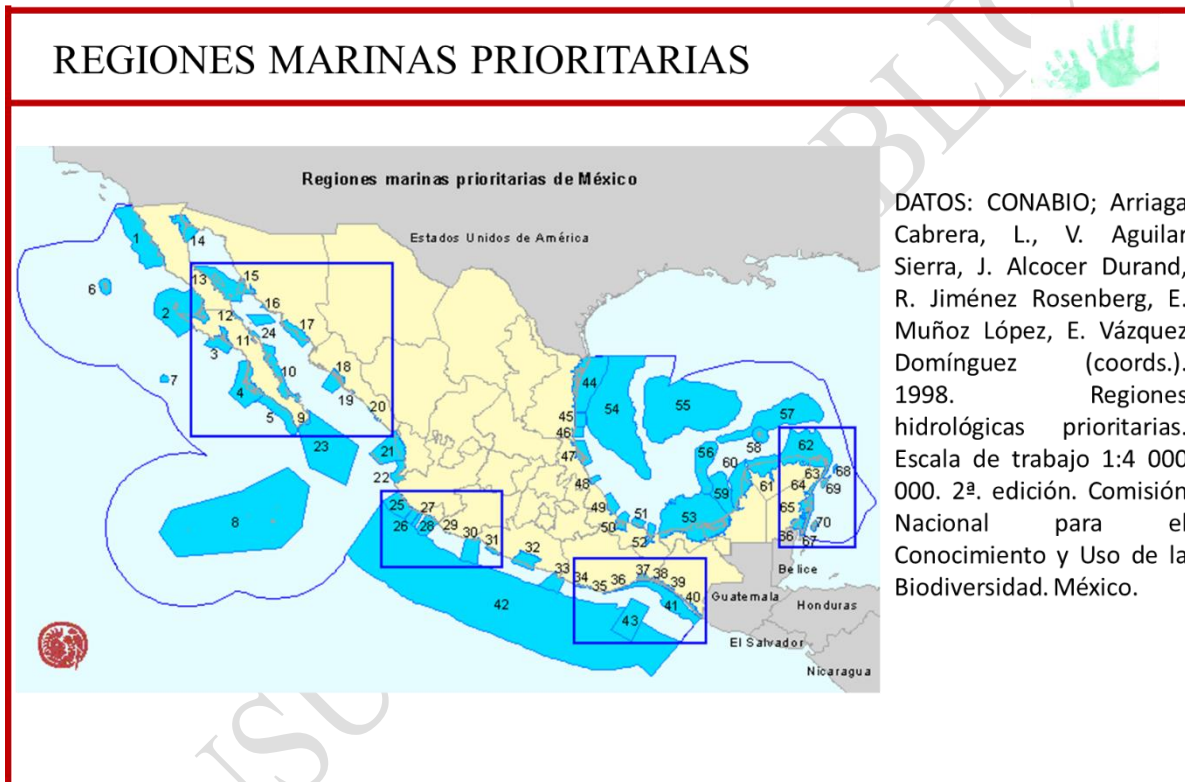


Ilustración 17 RMP

VINCULACIÓN

Dentro de la clasificación realizada para la denominación de la Región Marina Prioritaria Coyuca-Tres Palos no se establecen criterios, políticas o restricciones que limiten el desarrollo del proyecto sin embargo considerando la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como la problemáticas y sugerencias de conservación es importante mencionar que el proyecto no cruza por sitios de manglar ni la línea costera por lo tanto que no pone en riesgo la biodiversidad marina, sin embargo para los otros grupos zoológicos al tratarse de un camino en operación, la fauna ha sido ahuyentada en su mayoría, sin embargo, si llegara a encontrarse alguna se garantizará su libre tránsito. Debido a los escurrimientos intermitentes que atraviesa el proyecto se prohibirá depositar cualquier tipo de desperdicio o material en los mismos y no contribuir a la contaminación de la RMP.

El proyecto podrá generar materiales en suspensión, materia orgánica y basura, pero se tienen contempladas diversas medidas que eviten o disminuyan el impacto negativo que afecte al medio ambiente y no se permitirá el depósito de material o residuos sólidos y/o líquidos en las barrancas o corrientes de agua, puesto que los bancos de tiro deberán ser autorizados para su correcta disposición.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Para la ejecución del proyecto bajo las normas adecuadas en materia ambiental se enlistan a continuación las leyes federales correspondientes:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de marzo de 1999)

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológica, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En su artículo 3 fracción XX, se define la Manifestación del Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y tencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente en la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Las cuales se refieren principalmente al control de contaminación atmosférica ocasionada por las emisiones de humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse por el drenaje de la obra o por la dispersión inadecuada de los residuos sólidos. También cuando no existen disposiciones específicas, las alteraciones del hábitat y los efectos colaterales generados por los vehículos durante el uso de la construcción.

En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnico correspondientes.

La vigilancia del cumplimiento de las normas, según la Sección IX de la Ley, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con auxilio de la Secretaría de



Salud (SSA), la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAGARPA), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y las demás autoridades competentes.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o infiltren en el suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Contaminación de cuerpos de agua.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los casos y/o tipos de obra que requiere de manifestaciones de impacto ambiental, las modalidades que corresponden y el alcance de los trabajos.

En este sentido el proyecto se acatará a las disposiciones expedidas por las dependencias encargadas de verificar que el proyecto no ponga en riesgo el medio ambiente de la zona.

Bajo este contexto de acuerdo al sección V de la LGEEPA en cuanto a la evaluación del impacto ambiental en su Artículo 28 menciona que “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida”, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las actividades implícitas en su fracción I, en este sentido al tratarse de una vía general de comunicación se deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Sección Quinta “Evaluación del Impacto Ambiental”, Artículo 30 que “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

Sección Quinta “Evaluación del Impacto Ambiental”, Artículo 35 que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso



de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III. Negar la autorización solicitada".

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003)

Dentro de la política forestal y las normas y medidas que se observarán en la regulación y fomento de las actividades forestales, estas deberán sujetarse a los principios, criterios y disposiciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que resulten aplicables y tendrá como propósitos:

- Conservar, proteger y restaurar los recursos forestales y la biodiversidad de sus ecosistemas.
- Proteger las cuencas y los cauces de los ríos y los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración.
- Lograr un manejo sustentable de los recursos forestales, que contribuya al desarrollo socioeconómico de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades indígenas y demás poseedores de dichos recursos, con pleno respeto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas que forman parte de los recursos forestales.
- Crear las condiciones para capitalización y modernización de la actividad forestal y la generación de empleos en el sector, en beneficio de los ejidos, las comunidades, los pequeños propietarios y demás personas físicas y morales que sean propietarios o legítimos poseedores de los recursos forestales.
- Fomentar con las forestaciones con fines de conservación, restauración y comercialización.
- Promover la cultura forestal, a través de programas educativos, de capacitación, desarrollo tecnológico e investigación en materia forestal.
- Promover la participación de las comunidades y los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional de dichas actividades.
- Incrementar la participación corresponsable de la sociedad en la protección, conservación, restauración, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Integrar y mantener actualizada la información relativa a los recursos forestales del país.
- Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.
- Promover el desarrollo tecnológico y la investigación en materia forestal, así como el establecimiento de programas de generación y transferencia de tecnología en la materia.

La aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT-PROFEPA, así como la inspección y vigilancia forestal. El objeto de la presente Ley se basa principalmente en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración,



aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país con el fin de propiciar el desarrollo sustentable.

La Secretaría, considerando el ordenamiento ecológico general del territorio, formulará y organizará el inventario forestal nacional, indicando la superficie de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con que cuenta el País, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, con tendencia y proyecciones que permitan clasificar y delimitar las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal en relación las cuencas hidrográficas, las unidades geomorfológicas y las áreas naturales protegidas, la dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y sus principales causas y tener datos cuantitativos de los recursos forestales en coordinación con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Debido a que el proyecto no contempla el aprovechamiento comercial de los recursos forestales, pero si el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental, se procederá a solicitar la autorización correspondiente para cambio de uso de suelo.

En cuanto a la forestación y reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, estas prácticas agroforestales serán sujetas a lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables que emita la Secretaría y a las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de impacto ambiental.

VINCULACION Y CUMPLIMIENTO.

El proyecto como ya se ha señalado se trata de un camino sobre una brecha ya existente, estas obras se encuentran reguladas en materia de evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Administración Pública Federal, por lo que con la presentación del presente estudio se cumple con lo señalado en la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Artículo 7, fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales; Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal; Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados; Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Artículo 16, fracción XX. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;



Artículo 58, fracción I. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

El proyecto contempla acciones de desmonte y despalme (remoción de vegetación), en áreas con presencia de vegetación, lo antes expuesto, en materia forestal (sigeia) representa un cambio de uso de suelo, por la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma permanente a actividades no forestales, en este caso, por la ocupación de una superficie que será destinada de modo permanente para la ampliación de una vía de comunicación, cuyas obras y actividades se describen de manera específica en el contenido del Capítulo II del presente documento.

Por lo que en su momento se tramitará la autorización de cambio de uso de suelo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para obtener la autorización correspondiente, esto de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y sus Reglamentos.

Ley de Aguas Nacionales

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992)

Esta Ley es complementaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.



Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. La autoridad y administración en materia de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.

VINCULACIÓN

En este sentido es importante que el Proyecto no cruza ningún río o escurrimiento, por lo que no será necesario pedir la anuencia de la CNA.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto y que se describe en el capítulo 4 de este documento, se optó por tomar el criterio de cuenca establecido en:

El artículo 3, fracción XVI de la Ley de Aguas nacionales:

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como: a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Asimismo, para las diversas actividades del proyecto se requerirá de agua para el abastecimiento de los trabajadores, así como para el riego; por lo tanto, el promotor obtendrá agua embotellada para los trabajadores y en pipas para las actividades de preparación del sitio y construcción de fuentes autorizadas. Por otra parte, el promotor cumplirá con las disposiciones del Artículo 86 BIS 2, referentes a la prohibición de arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Ley General de Vida Silvestre

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000)



La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaría del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

La Ley General de Vida Silvestre establece en su:

Artículo 2º. “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento”. Dado que la Ley General Vida Silvestre no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos de este tipo; se deberá hacer referencia a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículo 64. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación. 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”.

En este sentido, es importante mencionar que el Proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida ya sea de carácter Federal, Estatal o Municipal.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.

ARTICULO 7o.- Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

En la manifestación de impacto ambiental correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos.

ARTICULO 8o.- El generador de residuos peligrosos deberá:

- I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;



IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;

V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan;

IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;

X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y

XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

VINCULACION Y CUMPLIMIENTO.

Como ya se ha señalado se prevé la generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Los residuos industrializados se generan en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria, en este lugar se estabilizarán aquellos que lo requieran, una vez hecho esto los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, se embalará y pondrá a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT, así como de ser necesario procederá al registro como generador.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993)

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.



Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran la misma.

Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972)

La modernización de del proyecto no utilizara explosivos para su construcción.

III. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Ley General de Cambio climático (DOF, 2018)

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes:

XIV. Formular y adoptar metodologías y criterios, expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario y en su caso los inventarios estatales; así como requerir la información necesaria para su integración a los responsables de las siguientes categorías de fuentes emisoras: a) Generación y uso de energía; b) Transporte; c) Agricultura, ganadería, bosques y otros usos de suelo; d) Residuos; e) Procesos industriales, y f) Otras, determinadas por las instancias internacionales o las autoridades competentes.

Conforme a escenarios sobre el impacto del Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología (INE), Guerrero se ubica con alta vulnerabilidad y se encontrará con presión media del recurso agua para 2025. Incluso se señala, que la zona costera, especialmente los sitios turísticos, enfrentarán serios problemas para el abastecimiento de agua para uso público urbano. También se prevé que con el incremento en 1 °C en la temperatura ambiente los casos de dengue aumentarían entre 1.5 y 2 %.

Con relación a lo anterior, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (SEMARNAT) hizo un análisis del impacto del cambio climático para cada estado de la República. Analizaron el número de veces que se presentaron eventos hidrometeorológicos en la entidad. Estos eventos se clasificaron en ocho categorías y el análisis se realizó para el periodo comprendido entre 1980 y 2001. Muchos de estos eventos constituyen desastres hidrometeorológicos, y en el caso de Guerrero los más



frecuentes son las inundaciones (se registraron 58) y las lluvias (se registraron 21). El Estado tiene una disponibilidad baja de agua y el grado de presión es de medio a fuerte (4-35%). Una buena parte del litoral de Guerrero está en riesgo ante la elevación del nivel medio del mar, aunque las más afectadas se ubican sobre todo en la región occidental de las costas del estado. Existe además una fuerte presión de la agricultura y de los centros urbanos sobre los bosques, presentándose un aumento de las tendencias de incendios forestales. Los lugareños generalmente utilizan los manglares de manera tradicional para construcción y como combustible, pero actualmente las tres especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*) se encuentran bajo la categoría de amenazadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

VINCULACIÓN

Durante el proyecto de construcción se producirán emisiones de gases contaminantes provenientes de la operación de motores de combustión interna de vehículos y maquinaria, mezclas asfálticas en caliente, planta trituradora y planta de asfalto. Las partículas sólidas provienen del despalme y acarreo de materiales pétreos y cementantes (cal). Para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero contaminantes durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en el caso de fuentes móviles se cumplirá con la NOM-041-SEMARNAT-2006, 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, por lo que se deberá cumplir con las medidas de mitigación que se describen en el capítulo VI respecto a la prevención de la contaminación atmosférica. En la etapa de operación de la carretera, la circulación vehicular generará emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas tienen su origen en las normas técnicas. A partir de 1992 comenzaron a publicarse Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y de aprovechamiento sustentable de recursos naturales tienen por objeto:

1. Establecer los requisitos, las especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
3. Estimular o inducir a los agentes económicos a reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
4. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
5. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.



Bajo este contexto, la construcción del camino en sus diferentes etapas, como son preparación, construcción y operación generaran afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

Físico. Contaminación atmosférica, agua, suelo. Generación de residuos peligrosos y ruido.

Biológico. Contaminación a los recursos naturales y afectación a la flora y fauna.

Para minimizar las afectaciones al sistema, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, con base en la vinculación que tienen con el proyecto, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 20 disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas

| Materia que regula | Ordenamiento jurídico | Campo de aplicación |
|--------------------|---|--|
| RESIDUOS | <p>LGPGIR (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos) Título Segundo. Capítulo Único. Atribuciones de los tres Órdenes de Gobierno y Coordinación entre Dependencias.</p> <p>Artículo 10.</p> <p>“Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final”.</p> <p>Título Quinto</p> <p>Capítulo II. Generación de Residuos Peligrosos</p> <p>Artículo 45.</p> <p>“Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la</p> | <p>En las etapas Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio, se producirán residuos de tipo doméstico, especial y peligroso. Se deberá contratar el servicio de recolección del municipio para los residuos de tipo doméstico</p> <p>Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio.</p> <p>Las empresas contratistas se deberán dar de alta ante SEMARNAT, delegación Guerrero como pequeña generadora, además de contratar a una empresa autorizada para</p> |



| | |
|--|--|
| Secretaría (de Medio Ambiente y Recursos Naturales)" | recolección y disposición de residuos peligrosos. |
| Título Sexto. De la Prevención y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. | Así mismo deberá llevar los residuos especiales a un sitio de tiro |
| Capítulo Único. | autorizado, cuidando que también se |
| Artículo 98. | cumpla con las medidas en el transporte. |
| "Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamiento para su manejo integral". | |
| NOM-161.SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos De Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión de dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. | |
| M-083-ECOL-2003. Que establece las características, el procedimiento de | Será mínima la producción de residuos peligrosos dado que, en la |



| | | |
|--------------------------|--|---|
| | identificación, clasificación y los | utilización y manejo de equipo y |
| | listados de los residuos peligrosos. | maquinaria para la construcción del proyecto, serán contratadas |
| | NOM-052-SEMARNAT-2005. Que | compañías de las que previamente se |
| | establece las características, el | verifique cuenten con las |
| | procedimiento de identificación, | autorización y permisos, para el |
| | clasificación y los listados de los | manejo y disposición final de |
| | residuos peligrosos. Esta Norma se | residuos peligrosos, de acuerdo con |
| | consultará para identificar los posibles | las disposiciones de la Ley General |
| | residuos que sean considerados como | para la Prevención y Gestión Integral |
| | peligrosos, para darles un manejo | de los Residuos, que incluyen el |
| | adecuado. | cumplimiento de esta norma. |
| | | El mantenimiento de vehículos se |
| | | evitará en el sitio del proyecto, pero |
| | | si llegara a necesitarse, los residuos |
| | | peligrosos deberán ser almacenados |
| | | en un almacén temporal en tambos |
| | | rotulados con tapa |
| EMISIONES A LA ATMÓSFERA | NOM-041-SEMARNAT-2006. Que | Durante las etapas de preparación |
| | establece los límites máximos | del sitio, construcción y operación |



| | |
|--|---------------------------------------|
| permisibles de emisión de gases | del proyecto, los propietarios y |
| contaminantes provenientes del | operadores de dichos vehículos |
| escape de los vehículos automotores | deberán realizar un mantenimiento |
| que usan gasolina como combustible. | periódico a sus unidades con el |
| Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal | objeto de reducir la emisión de gases |
| poseedor de los vehículos | que se generarán por la combustión |
| automotores que circulan en el país, | de hidrocarburos de la maquinaria y |
| que usan gasolina como combustible, | equipos, fijos y móviles; de dar |
| a excepción de vehículos con peso | cumplimiento con lo establecido en |
| bruto vehicular menor de 400 | las presentes normas. No obstante, |
| kilogramos, motocicletas, tractores | de que es reducido en número, tanto |
| agrícolas, maquinaria dedicada a las | de las unidades como del tiempo de |
| industrias de la construcción y minera | utilización de las mismas en el |
| Esta Norma aplica para los vehículos | proyecto. Siendo el mayor uso en las |
| automotores utilizados para el | etapas de preparación del sitio y de |
| transporte de personal e insumos que | construcción; que es cuando se |
| circulen dentro del sitio del proyecto, | intensificarán las medidas de |
| por lo que se procurará que estén en | vigilancia y prevención. |



condiciones óptimas y se verifiquen

para cumplir con lo establecido en

esta Norma.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que

establece los límites máximos

permisibles de emisión de

hidrocarburos totales o no metano,

monóxido de carbono, óxidos de

nitrógeno y partículas provenientes

del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto

vehicular no exceda los 3,857 kg, que

usan gasolina, gas licuado de petróleo,

gas natural y diesel, así como de las

emisiones de hidrocarburos

evaporativos provenientes del sistema

de combustible de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006.

Protección ambiental. - Vehículos en



circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma es obligatoria para los propietarios de vehículos que usan diésel como combustible y unidades de verificación. Se excluyen de su aplicación la maquinaria equipada con motores a diésel empleadas en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Esta norma aplica para todos los vehículos que se utilicen en el acarreo de materiales de mejoramiento y así para evitar emisiones con opacidad que sobrepasen los límites establecidos en la presente Norma.

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos

la presente Norma aplicará a todas las fuentes fijas que emitan ruidos y las



| | | |
|------------------------|---|---|
| | <p>permisibles de emisión de ruido</p> <p>proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas</p> <p>y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos</p> <p>permisibles de emisión de ruido de las</p> <p>fuentes fijas y su método de medición</p> | <p>actividades que se desarrollarán en</p> <p>vía pública, por lo que se deberá dar</p> <p>mantenimientos constantes a los</p> <p>equipos fijos y no fijos para evitar</p> <p>generar niveles de ruido que sobrepasen esta norma.</p> |
| DESCARGAS | <p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos</p> <p>permisibles de contaminantes en las</p> <p>descargas de aguas residuales en</p> <p>aguas y bienes nacionales.</p> | <p>Aunque no se prevé la descarga de</p> <p>aguas residuales a cuerpos de agua o</p> <p>al suelo, se deberá cuidar, en caso de</p> <p>verter líquidos residuales por el</p> <p>lavado de equipo o personal, que la</p> <p>concentración de</p> <p>contaminantes</p> <p>básicos no excedan el límite establecido y realizar acciones para</p> <p>el control de la calidad del</p> <p>agua</p> <p>residual.</p> |
| PROTECCIÓN DE ESPECIES | <p>Proyecto de modificación del anexo</p> <p>normativo III (2016).</p> | <p>Al tratarse de una brecha y/o camino en operación, la fauna ha sido</p> |



| | |
|---|--|
| <p>ARTÍCULO ÚNICO. Se actualiza el listado de especies en riesgo; se incluyen cuarenta y seis especies en alguna categoría; se excluyen siete especies; cambian de categoría tres especies, se actualiza el nombre científico de cincuenta y nueve especies y se modifica la estructura del listado del Anexo normativo III, Lista de Especies en Riesgo, todos de la 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; publicada en el Diario Oficial</p> | <p>ahuyentada en su mayoría, sin embargo, si llegara a encontrarse alguna se garantizará su libre tránsito.</p> <p>En el presente proyecto no se realizará el aprovechamiento, ni comercialización de plantas completas ni de sus partes, sin embargo antes de realizar el desmonte se deberá realizar rescate</p> |
|---|--|



| | | |
|-----------|--|--|
| | de la Federación el 30 de diciembre de 2010. | de flora y colecta de germoplasma la cual será resguardada en un vivero temporal antes de su reubicación y producción para la reforestación. |
| | NOM-007-SEMARNAT - 1997: Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. | |
| SEGURIDAD | NOM-011-STPS-1994: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en s centros de trabajo donde se genere ruido. | Se aplicará durante toda la obra. |
| | NOM-017-STPS-2001: Equipo de protección al personal, selección, uso, y manejo en los centros de trabajo. | Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice quipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc. |

El proyecto contempla cumplir los lineamientos en normatividad ambiental y políticas Ambientales institucionales, dando cumplimiento a los términos y condicionantes correspondientes de ser autoriza.

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas>



CAPÍTULO IV



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



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

En este apartado se describen y analizan en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del Proyecto. Para lo cual, en primer término, se delimitó el área de estudio del Proyecto, tomando como referencia diferentes criterios, principalmente aspectos bióticos y abióticos que caracterizan a la región. Posteriormente se presenta la caracterización ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

De acuerdo a la magnitud del presente proyecto y ante la inexactitud en la definición de Sistema Ambiental Regional (SAR) de parte del marco jurídico aplicable para el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, en la composición de esta MIA, la conceptualización para el sitio en el cual se insertará al proyecto fue asumida como "Espacio geográfico". Considerando que, en realidad el espacio geográfico no es homogéneo, sino que está constituido por una infinidad de sistemas naturales de muy diversa magnitud y complejidad, desplegados continuamente para presentarse bajo la forma de complejos geográficos compuestos por unidades dispuestas con una estructura de jerarquías, que se articulan unas con otras en la arquitectura espacial.

Para delimitar y establecer el SAR, se tomaron en cuenta las siguientes definiciones:

- Región Ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes (LGEEPA).
- Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos (Guía MIA-Regional).
- Cuenca hidrológica: es la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos.

La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas (LAN).

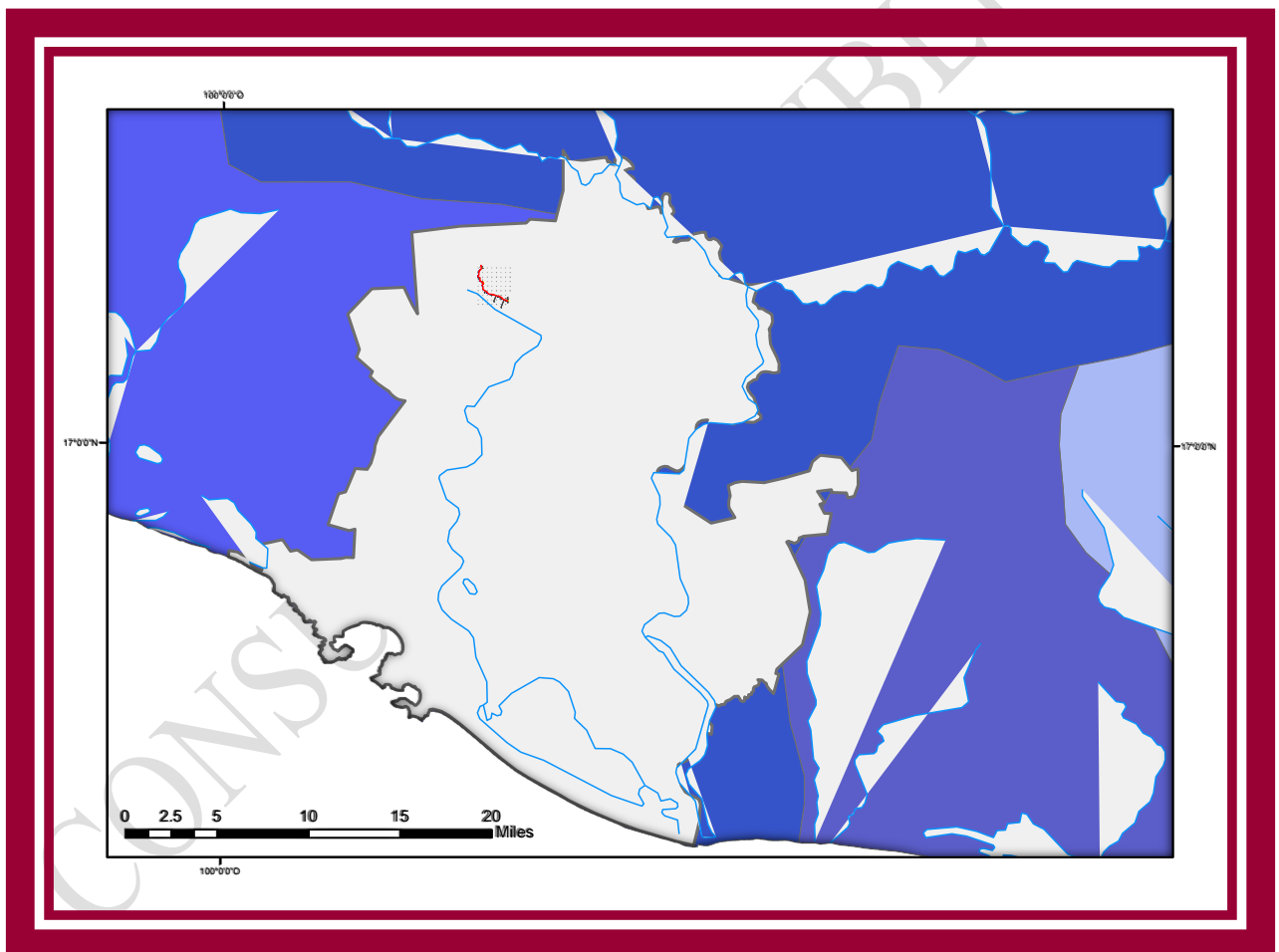
Como complemento a las definiciones se consideró el enfoque territorial en El Programa nacional de microcuencas (INE, 2007) el cual propone utilizar a la microcuenca como el espacio de atención integral, lo que habrá de tener un impacto positivo en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en mejores servicios ambientales, agua y aire limpio, a los centros urbanos, además del impulso que tendría en el establecimiento de empresas de servicios. Asimismo, las principales leyes



reglamentarias que mandatan en forma explícita, en su articulado, la atención de la cuenca, subcuenca o microcuenca como el escenario más idóneo para impulsar el desarrollo sustentable.

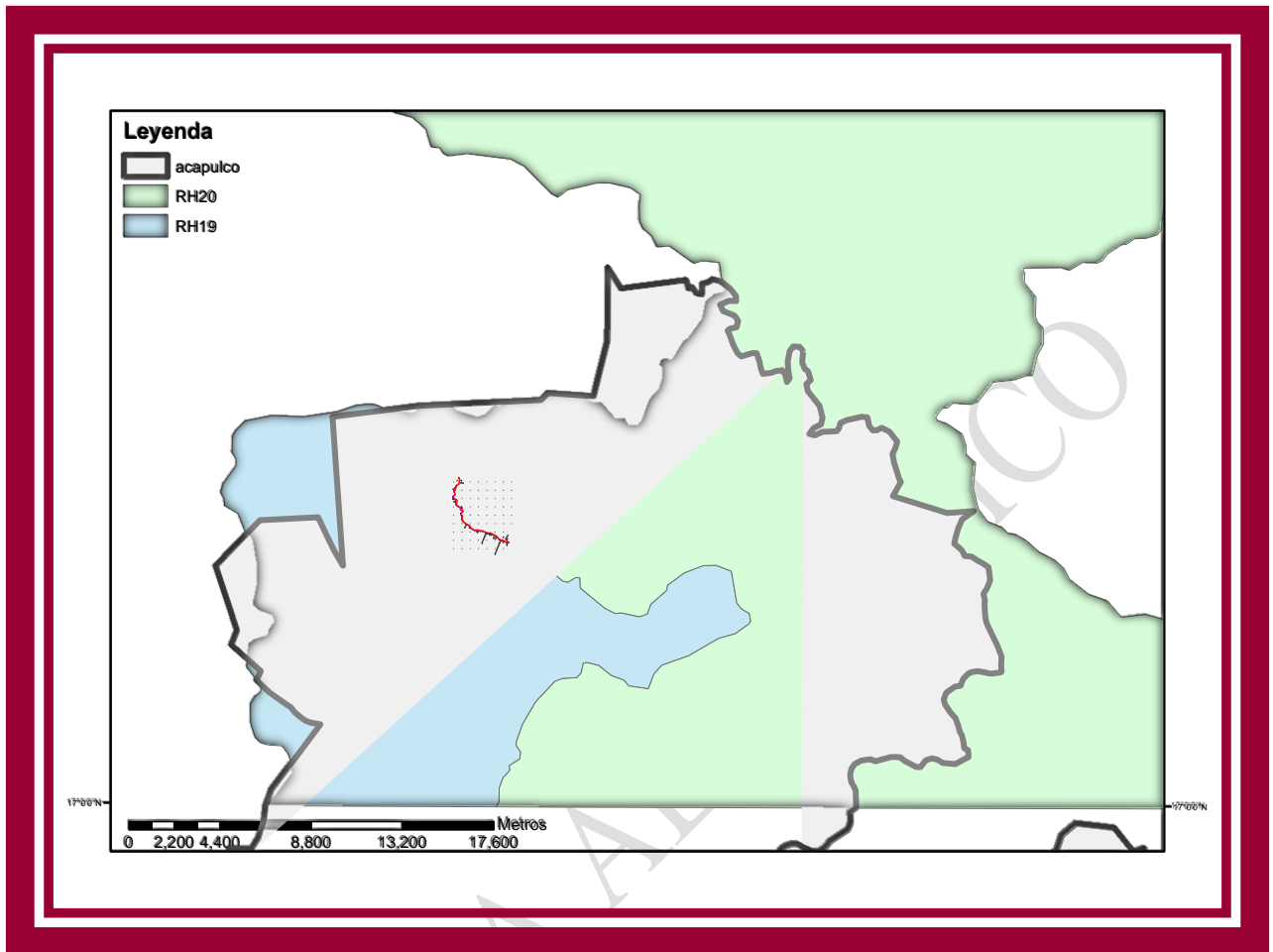
La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se realiza con la intención de definir una región relativamente homogénea en cuanto a los componentes ambientales, tomando en cuenta las propiedades de continuidad y uniformidad en el sistema, con la finalidad de describir de una manera más puntual los componentes ambientales presentes en la región seleccionada.

Se utilizó un SIG y la trasposición de cartas temáticas de INEGI Y CONABIO para determinar las microcuencas correspondientes al sitio del proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental Regional, para el proyecto “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero” En primer término, se insertó el trazo del proyecto georreferenciado y posteriormente se añadió la carta de cuencas y microcuencas de INEGI, Continuo de Cuencas del Territorio Mexicano, escala 1:250, 000.



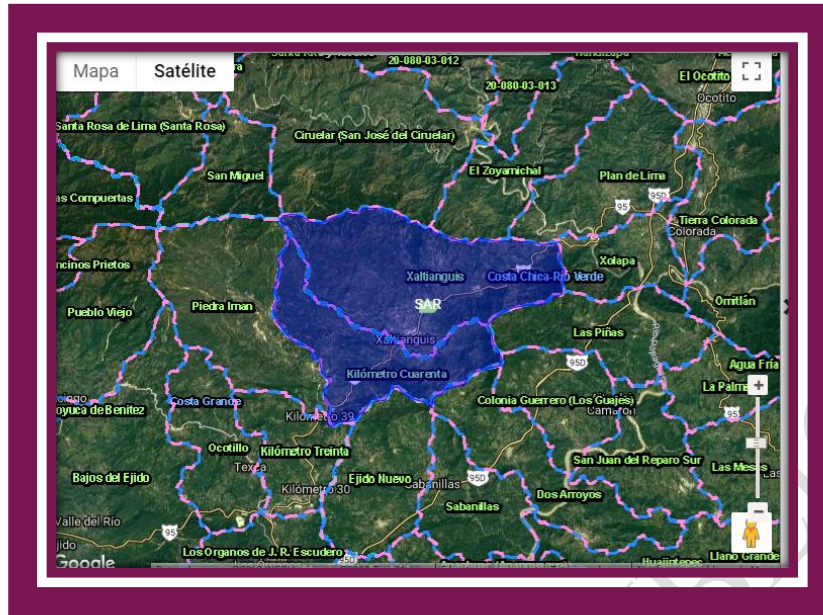
Así tenemos que el trazo de la carretera se proyecta en su mayoría dentro de la región hidrológica 19 (RH-19), Costa Grande, Rio Atoyac y otros en las Subcuencas Rio de la Sabana e interacciona con la región hidrológica (RH20), Subcuenca Rio Papagayo para delimitar el SAR la superficie sería muy extensa lo que dificulta un análisis objetivo y de interacción de los elementos bio-geográficos y sociales.





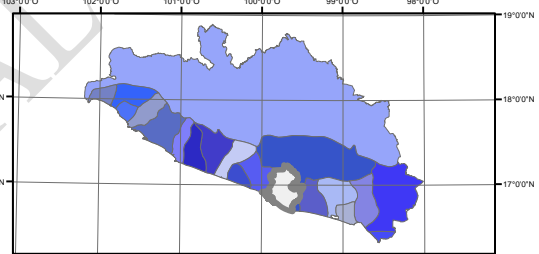
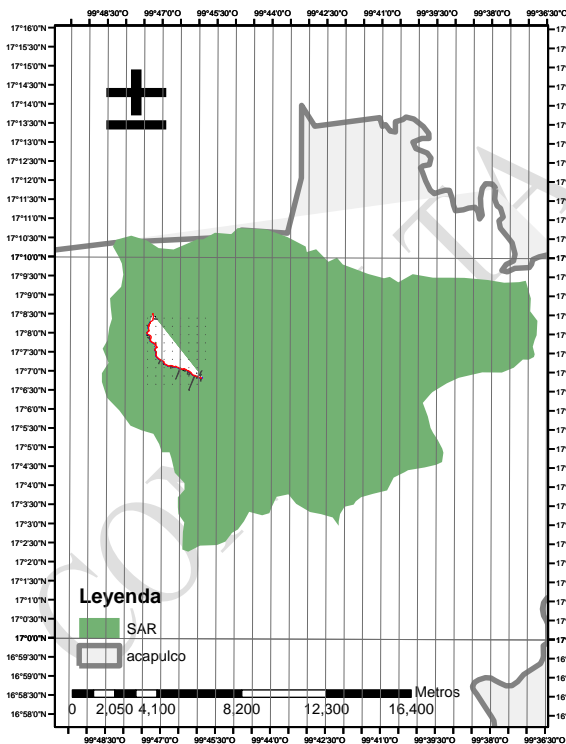
Considerando la condición de extensión de la cuenca se decidió calcular en el SIG los parteaguas (Parteaguas es la línea imaginaria que une los puntos de mayor elevación del terreno y a su vez divide a la escorrentía en direcciones contrarias) y así realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR por microcuencas puesto que como se mencionó en párrafos anteriores se explica como el espacio territorial definido por la geomorfología, siendo éste el elemento más estable del medio natural y en el que se sustentan los recursos agua, suelo, flora y fauna.



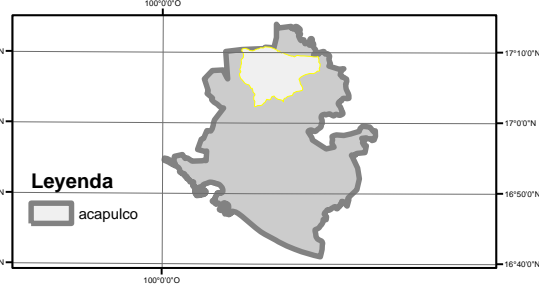


DELIMITACION DEL SAR

UBICACION ESTATAL



UBICACION MUNICIPAL



ELABORACION: NATASHA Q. DATOS INEGI

Las coordenadas geográficas que corresponden al perímetro del SAR, se resumen en la siguiente tabla:

| NUM | Latitud | Longitud | NUM | Latitud | Longitud |
|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|
| 1 | 17.178822771573888 | -99.7357408451553 | 14 | 17.159489650901314 | -99.66911593699206 |
| 2 | 17.17555101269084 | -99.72622300113198 | 15 | 17.158002487772865 | -99.6598955255945 |
| 3 | 17.17138695593047 | -99.71789488761158 | 16 | 17.158002487772873 | -99.65245970995124 |
| 4 | 17.16900749492464 | -99.71730002236006 | 17 | 17.158002487772873 | -99.64561875955951 |
| 5 | 17.17019722542755 | -99.71313596559986 | 18 | 17.157110189895487 | -99.63491118503327 |
| 6 | 17.164843438164603 | -99.70748474571104 | 19 | 17.15592045939257 | -99.62747536938997 |
| 7 | 17.166628033918805 | -99.70361812157654 | 20 | 17.1562178920185 | -99.62063441899824 |
| 8 | 17.16365370766169 | -99.70094122794501 | 21 | 17.156812757269957 | -99.61766009274095 |
| 9 | 17.161571679281614 | -99.69499257543043 | 22 | 17.14907950900101 | -99.61528063173512 |
| 10 | 17.159489650901314 | -99.68934135554161 | 23 | 17.14342828911213 | -99.61557806436082 |
| 11 | 17.15770505514712 | -99.68220297252412 | 24 | 17.13926423235176 | -99.61230630547783 |
| 12 | 17.158299920398402 | -99.6795260788926 | 25 | 17.13301814721165 | -99.61260373810353 |
| 13 | 17.155920459392572 | -99.67565945475803 | 26 | 17.13093611883135 | -99.61349603598075 |



| NUM | Latitud | Longitud | NUM | Latitud | Longitud |
|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|
| 27 | 17.127961792574236 | -99.61438833385796 | 40 | 17.097326232124196 | -99.66197755397457 |
| 28 | 17.124690033691245 | -99.61349603598075 | 41 | 17.092269877486782 | -99.66078782347165 |
| 29 | 17.123500303188337 | -99.61379346860645 | 42 | 17.0901878491067 | -99.65959809296874 |
| 30 | 17.122310572685418 | -99.61617292961228 | 43 | 17.08721352284942 | -99.65751606458866 |
| 31 | 17.122310572685414 | -99.61884982324386 | 44 | 17.083346898714744 | -99.65543403620848 |
| 32 | 17.118741381176672 | -99.62301388000407 | 45 | 17.08156230296054 | -99.65483917095708 |
| 33 | 17.116659352796372 | -99.62836766726718 | 46 | 17.077398246200172 | -99.65543403620848 |
| 34 | 17.116659352796372 | -99.6372906460391 | 47 | 17.076208515697253 | -99.65811092984006 |
| 35 | 17.11427989179054 | -99.64799822056534 | 48 | 17.075018785194345 | -99.66346471710318 |
| 36 | 17.11190043078471 | -99.6533520078284 | 49 | 17.073829054691423 | -99.67090053274637 |
| 37 | 17.108033806650436 | -99.6598955255945 | 50 | 17.072936756814443 | -99.67238769587505 |
| 38 | 17.10714150877305 | -99.66078782347165 | 51 | 17.070557295808612 | -99.67744405051246 |
| 39 | 17.103274884638775 | -99.6643570149804 | 52 | 17.06490607591973 | -99.6804183767697 |



| NUM | Latitud | Longitud | NUM | Latitud | Longitud |
|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|
| 53 | 17.063418912791114 | -99.68696189453578 | 66 | 17.061931749662275 | -99.73068449051789 |
| 54 | 17.061931749662275 | -99.69231568179885 | 67 | 17.057767692902246 | -99.73276651889796 |
| 55 | 17.06014715390807 | -99.69469514280468 | 68 | 17.054793366644784 | -99.73395624940093 |
| 56 | 17.058659990779454 | -99.69558744068195 | 69 | 17.053901068767797 | -99.73722800828392 |
| 57 | 17.057767692902242 | -99.6997514974421 | 70 | 17.055388231896416 | -99.74317666079855 |
| 58 | 17.054495934019254 | -99.70183352582217 | 71 | 17.051224175136035 | -99.74555612180438 |
| 59 | 17.051224175136035 | -99.70242839107368 | 72 | 17.047654983627293 | -99.74823301543586 |
| 60 | 17.049439579381836 | -99.70242839107368 | 73 | 17.046167820498848 | -99.75090990906745 |
| 61 | 17.05300877089058 | -99.70510528470527 | 74 | 17.042301196364342 | -99.75388423532473 |
| 62 | 17.054495934019254 | -99.71045907196833 | 75 | 17.04081403323573 | -99.75775085945918 |
| 63 | 17.055388231896416 | -99.71551542660575 | 76 | 17.0405166006098 | -99.76548410772818 |
| 64 | 17.058957423405158 | -99.72176151174608 | 77 | 17.037839706978442 | -99.7708378949913 |
| 65 | 17.06312148016519 | -99.72533070325483 | 78 | 17.0387320048556 | -99.77351478862283 |



| NUM | Latitud | Longitud | NUM | Latitud | Longitud |
|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|
| 79 | 17.046465253124374 | -99.77321735599713 | 92 | 17.090782714358163 | -99.79225304404378 |
| 80 | 17.050629309884748 | -99.77262249074568 | 93 | 17.092864742738065 | -99.79730939868114 |
| 81 | 17.054198501393493 | -99.77529938437726 | 94 | 17.099408260504276 | -99.80236575331855 |
| 82 | 17.057172827650607 | -99.7755968170029 | 95 | 17.105059480393145 | -99.80801697320743 |
| 83 | 17.061634317036745 | -99.7755968170029 | 96 | 17.111900430784708 | -99.81039643421326 |
| 84 | 17.064906075919733 | -99.77262249074568 | 97 | 17.115767054919385 | -99.81039643421326 |
| 85 | 17.06788040217685 | -99.77262249074568 | 98 | 17.120228544305114 | -99.80742210795597 |
| 86 | 17.072341891562974 | -99.77708398013158 | 99 | 17.126474629445614 | -99.8100990015875 |
| 87 | 17.078587976703087 | -99.77857114326025 | 100 | 17.130043820954366 | -99.80801697320743 |
| 88 | 17.08126487033484 | -99.77946344113747 | 101 | 17.13569504084301 | -99.80712467533021 |
| 89 | 17.08126487033484 | -99.78303263264621 | 102 | 17.139561664977688 | -99.8059349448273 |
| 90 | 17.084834061843583 | -99.78422236314913 | 103 | 17.144915452240802 | -99.80652981007876 |
| 91 | 17.08929555122932 | -99.78689925678066 | 104 | 17.14848464374955 | -99.80682724270451 |



| NUM | Latitud | Longitud | NUM | Latitud | Longitud |
|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|
| 105 | 17.15354099838674 | -99.8017708880671 | 113 | 17.170494658053475 | -99.78481722840058 |
| 106 | 17.15889478565003 | -99.80087859018994 | 114 | 17.169899792802017 | -99.77797627800874 |
| 107 | 17.16365370766169 | -99.8014734554414 | 115 | 17.17436128218792 | -99.7672687034825 |
| 108 | 17.166628033918805 | -99.80296061857001 | 116 | 17.174361282187927 | -99.76459180985103 |
| 109 | 17.17108952330494 | -99.80563751220154 | 117 | 17.17733560844505 | -99.75923802258785 |
| 110 | 17.174063849562224 | -99.80415034907293 | 118 | 17.176740743193758 | -99.7518022069446 |
| 111 | 17.175848445316596 | -99.79730939868114 | 119 | 17.17941763682534 | -99.74882788068737 |
| 112 | 17.1737664169363 | -99.7901710156637 | 120 | 17.178822771573888 | -99.7357408451553 |

En este capítulo se describen los procesos abióticos y bióticos del SAR y en algunos elementos se enfatizan las características del área de influencia del proyecto y se especifica para cada uno.

- 1.- el área de influencia directa corresponde a 20 Ha considerado el derecho de vía que son 20 metros de la línea de cero del camino y son 5 km del proyecto.
- 2.- el área de estudio del SAR que contiene zonas de influencia indirecta cubre una superficie de 20477.142 Ha.

Dentro del polígono del SAR se incluye el proyecto, los elementos ambientales y sociales relacionados al proyecto. Se considera que no existirá efecto secundario en ningún área que sobrepase la delimitada por el área delimitada para el SAR provocando algún daño ambiental o socioeconómico.

El SAR será el área de delimitación natural en donde realizaremos las proyecciones y valoraciones de los posibles impactos que se producirán por el proyecto. Ya que la identificación oportuna de todos los factores directos o indirectos del área de influencia permite una mejor planeación, así como buscar la sustentabilidad integrando todas las variables sociales y ambientales.



Para la delimitación detallada del SAR los criterios claves fueron los aspectos hidrológicos, de relieve y vegetación, se identificaron todos los escurrimientos intermitentes y perennes que se desplazan en el área de estudio. con base en eso se determinó delimitar el SAR con las microcuencas que contienen atributos específicos que interaccionan permitiendo tener un escenario más puntual de los impactos en el área y resaltar las interacciones bióticas y abióticas de ambos. También se consideró la parte social y se integraron las localidades beneficiadas.

| Criterio | Especificaciones |
|--------------|---|
| Microcuencas | Km40 Subcuenca Rio de la Sabana Cuenca Rio Atoyac Xaltianguis Subcuenca San Miguel Cuenca Rio Papagayo |
| Topografía | 200-1940 msnm |
| Vegetación | Bosque de pino |
| Localidades | Xaltianguis-Piedra Imán- Rio Verde |

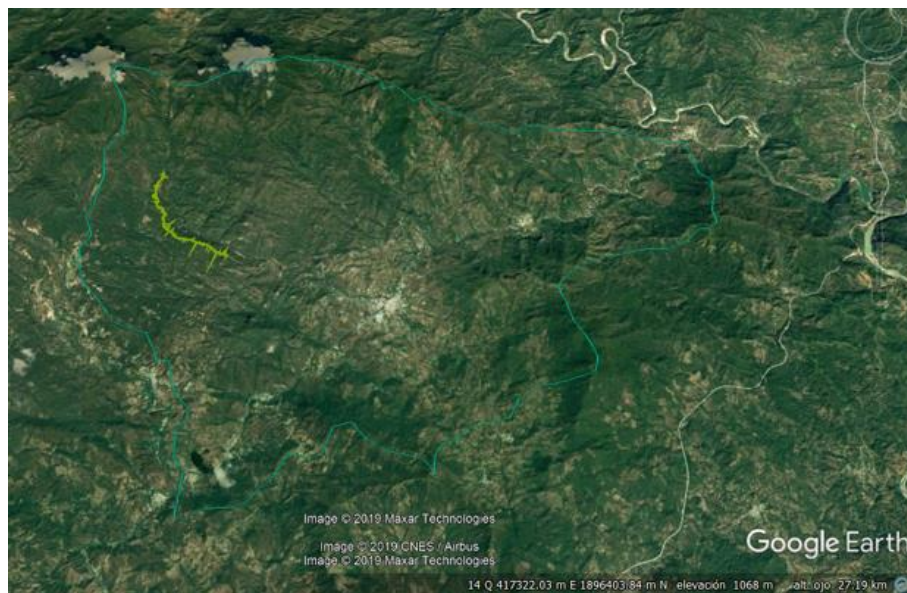
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR)

La caracterización del SAR contempla el medio físico biótico, social y económico se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionara la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones serán de manera temporal, por lo cual se consideran todas las medidas necesarias para lograr este propósito en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.

El SAR consta de 56.9% de Bosque de pino encino con vegetación secundaria, 29.8% de agricultura temporal y permanente, 0.9% de asentamientos humanos, 3% de Selva Baja Caducifolia.



Ubicación física del SAR



SAR

PROYECTO

Para evaluar el grado de conservación del SAR se evaluaron ortofotos y fotos satelitales históricas para observar la fragmentación en la que ha estado expuesto el SAR y se observó que existen zonas de derrumbes que han fragmentado la vegetación, así como el uso agrícola.

CONSULTA PÚBLICA



Ubicación física del SAR

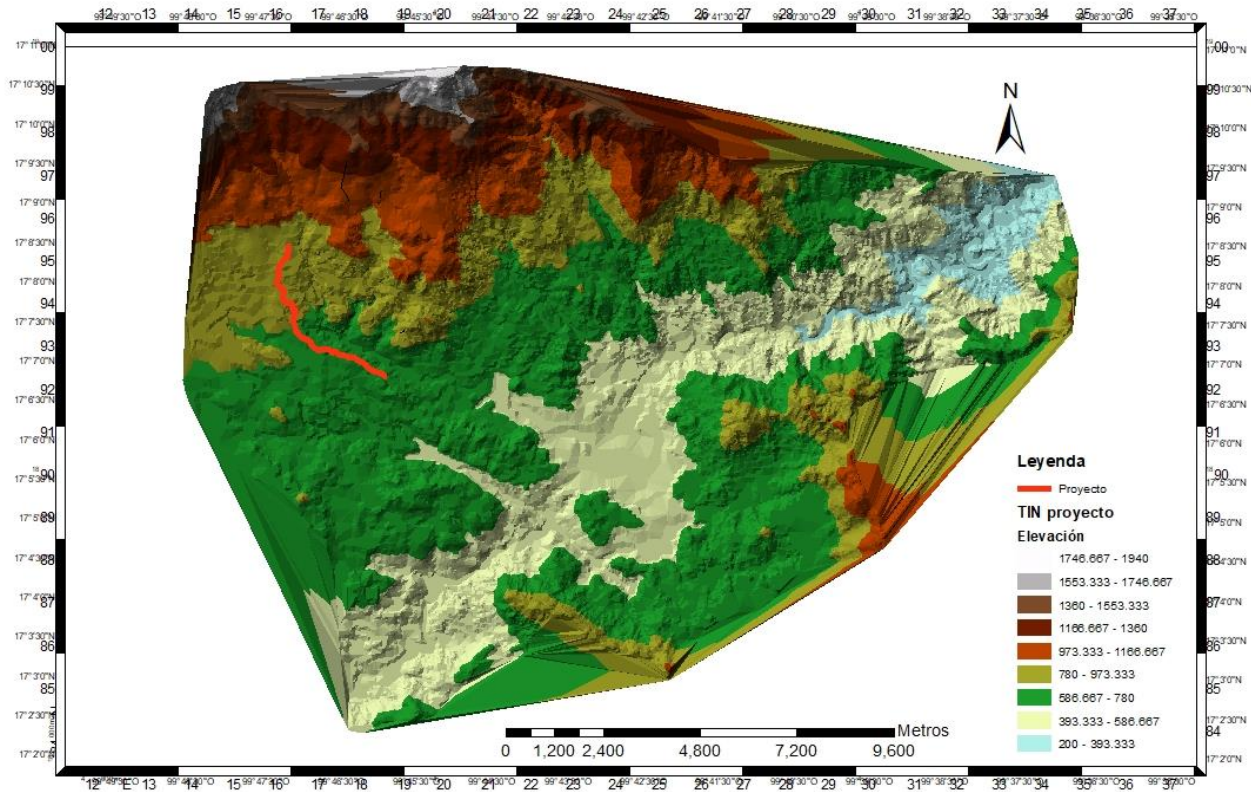


Los datos del SAR, fueron caracterizados usando los sistemas de información geográfica: SIGEIA, SIORE, ARCSIG. En los cuales se integraron los datos tomados en campo y los consultados en las bases de datos de: INEGI, SEMARNAT, CONABIO.

El análisis geográfico se complementó con análisis 3D que permite visualizar de manera integral los factores ambientales e identificar impactos.



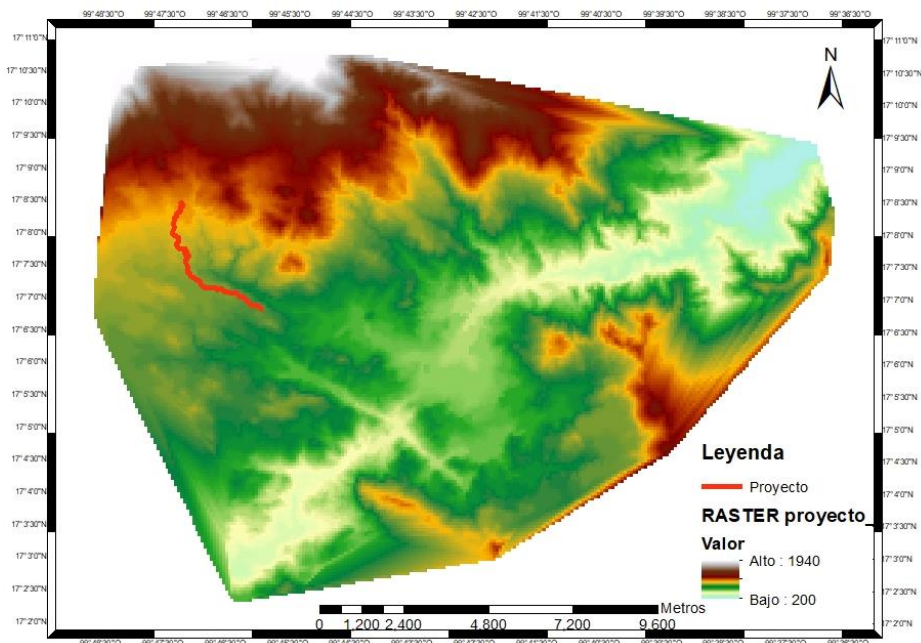
Analisis TIN



Sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 14N
 Proyección: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: -99.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unidades: Meter



Analisis RASTER

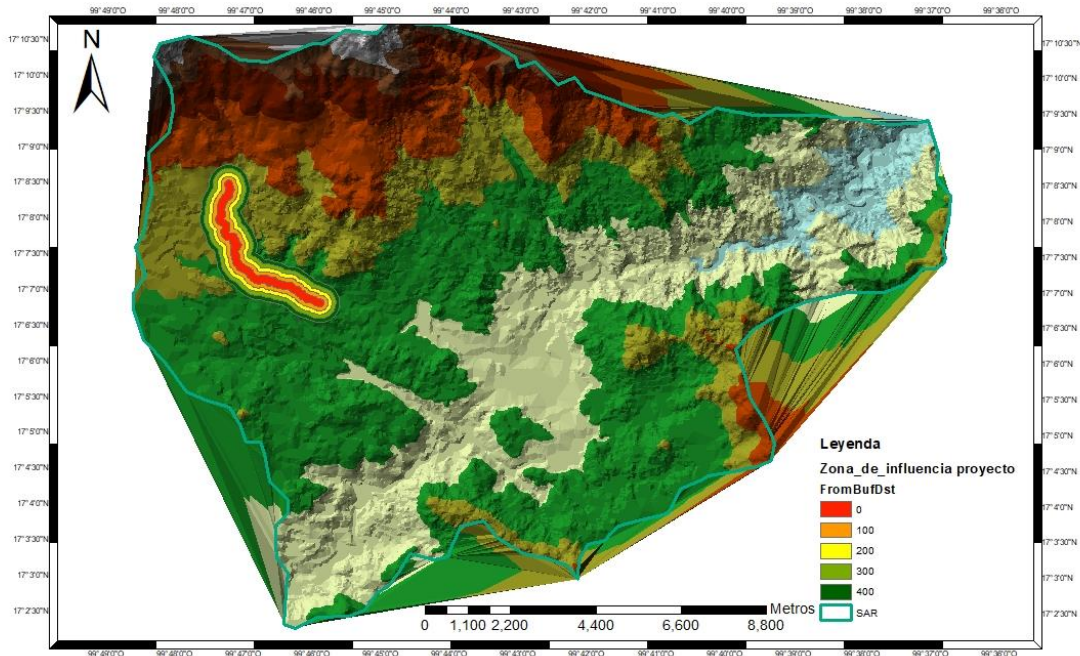


Sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 14N
 Proyección: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: -99.0000
 Scale Factor: 0.9996



A la par también se determinó una zona de afectación directa para identificar las zonas más susceptibles a los impactos por la construcción de la obra.

ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



ELABORACION: NATASHA QUEVEDO
DATOS INEGI

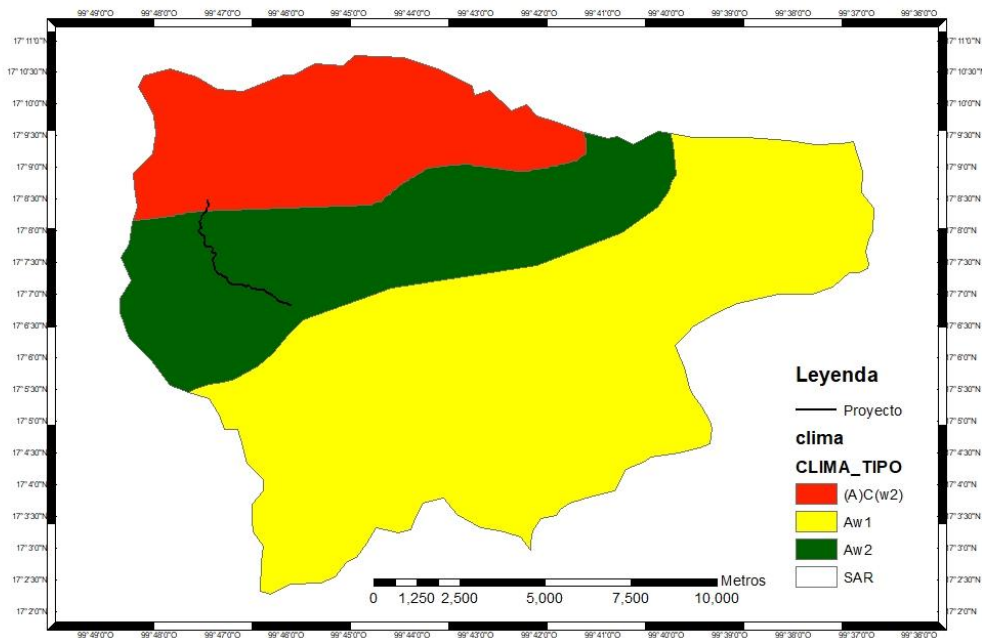
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

IV.2.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima

El clima de la región del SAR para este proyecto, se clasificó de acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Köppen Geiger y de acuerdo con la carta climática vectorial serie I escala 1:250,000 editada por INEGI y con base en los datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 1996) el clima en el SAR se presentan tres tipos diferentes en la mayoría corresponde: Aw: Cálido subhúmedo con lluvia en verano, el menos húmedo, 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.

CLIMA



Sistema de coordenadas: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Unidades: Degree

La mayoría del tramo corresponde al subgrupo Aw2. Por su rango entre 26 y 28°C, el SAR se ubica en la zona de temperatura denominada "muy calida" y por el régimen pluviométrico corresponde al llamado "de verano con bajo porcentaje de precipitación invernal".

El 10% de la obra se ubica en el subtipo (A)C(w2) semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor 18°C, temperatura del mes más frío menor a 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C.

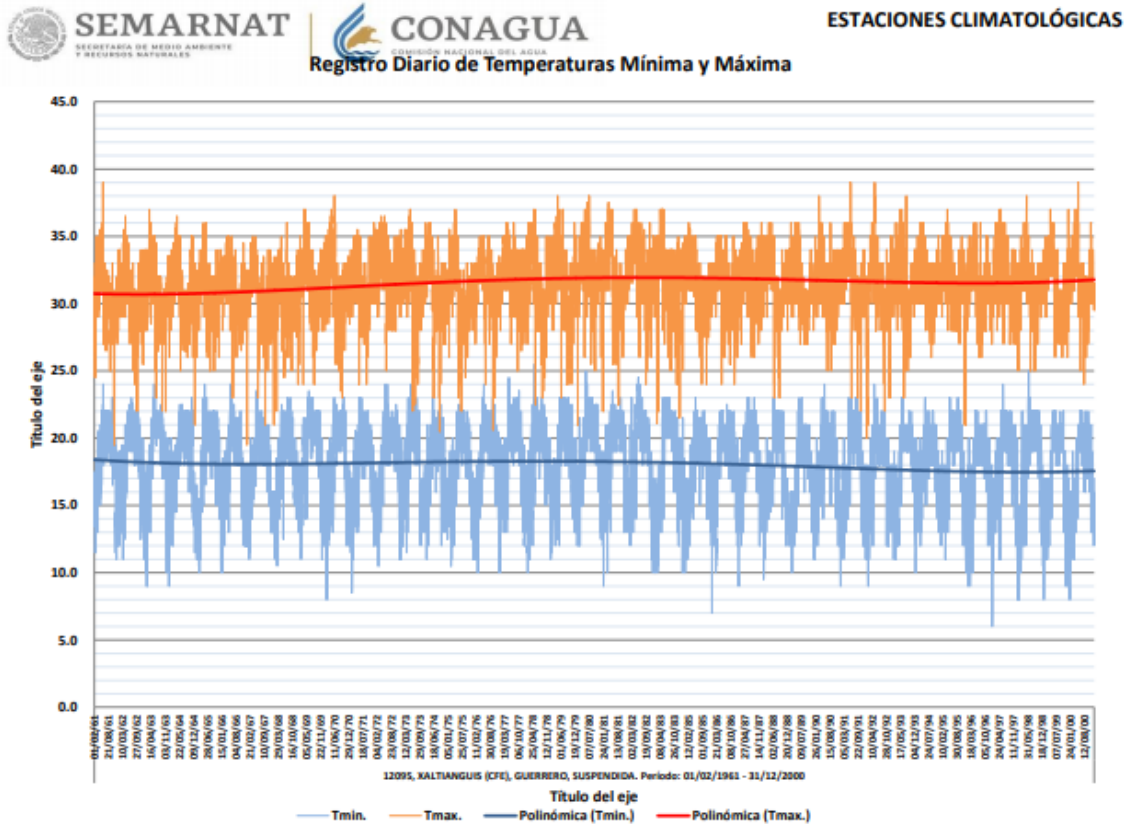
Temperatura promedio anual y mensual

Datos de la Estación

| | |
|---------------|-------------------------|
| ESTACIÓN: | 12095 |
| NOMBRE: | XALTIANGUIS (CFE) |
| ESTADO: | GUERRERO |
| MUNICIPIO: | ACAPULCO DE JUAREZ |
| LATITUD (°): | 17.0953 |
| LONGITUD (°): | -99.7150 |
| ALTURA (msn): | 545 |
| SITUACIÓN: | SUSPENDIDA |
| DATOS DESDE: | 1 de febrero de 1961 |
| HASTA: | 31 de diciembre de 2000 |



Para el SAR se tomó la información reportada por el INEGI de la estación meteorológica 12-001 de Acapulco que se encuentra en el SAR y se localiza en la misma localidad y lleva el mismo nombre.



Los datos muestran que Junio y Agosto son los meses más calurosos y Diciembre el más frío.

Precipitaciones

Los datos de precipitación también fueron tomados de la estación meteorológica y muestran que los meses con mayor precipitación son Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

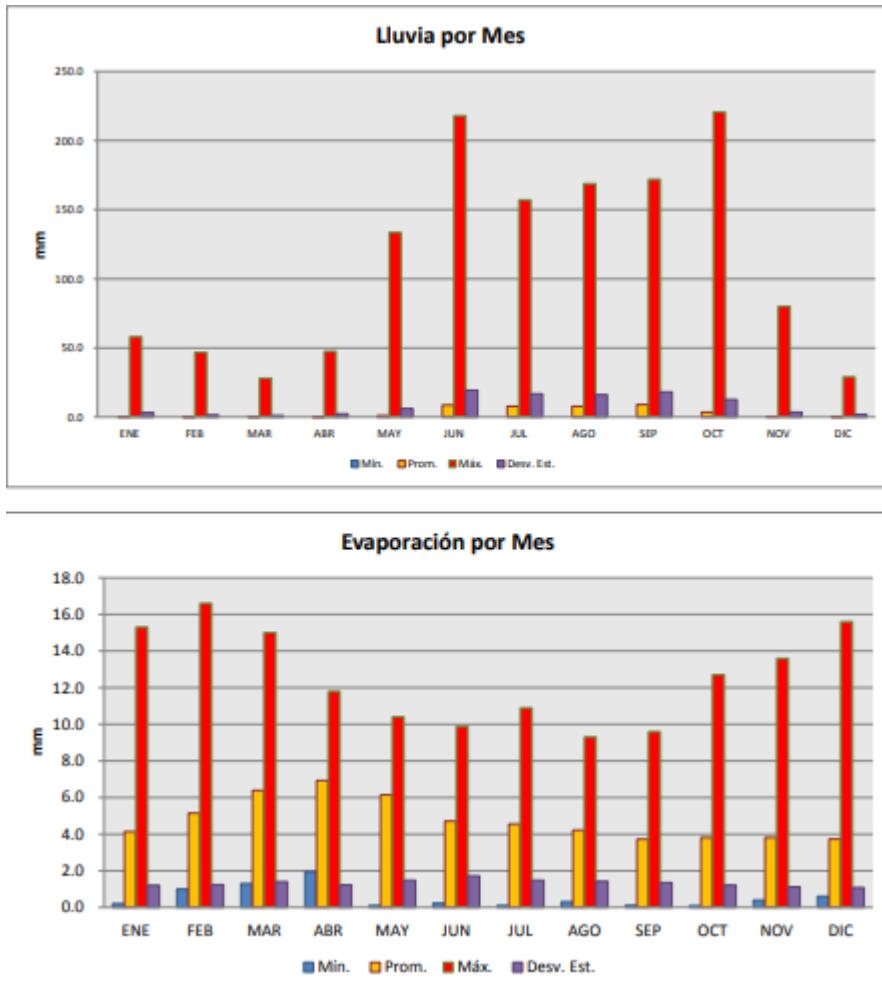
| | |
|----------|-------------------|
| Estación | 12095 |
| NOMBRE | XALTIANGUIS (CFE) |
| ESTADO | GUERRERO |

| | |
|----------|-------------------|
| Estación | 12095 |
| NOMBRE | XALTIANGUIS (CFE) |
| ESTADO | GUERRERO |

| Mes | Lluvia (mm) | | | |
|----------------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| | Min. | Prom. | Máx. | Desv. Est. |
| ENE | 0.0 | 0.4 | 58.1 | 3.2 |
| FEB | 0.0 | 0.1 | 46.7 | 1.6 |
| MAR | 0.0 | 0.1 | 28.0 | 1.1 |
| ABR | 0.0 | 0.2 | 47.5 | 2.3 |
| MAY | 0.0 | 1.0 | 133.4 | 6.1 |
| JUN | 0.0 | 8.8 | 218.0 | 19.4 |
| JUL | 0.0 | 7.8 | 157.0 | 16.7 |
| AGO | 0.0 | 7.8 | 168.8 | 16.1 |
| SEP | 0.0 | 9.0 | 172.0 | 18.2 |
| OCT | 0.0 | 3.5 | 220.5 | 12.7 |
| NOV | 0.0 | 0.5 | 80.0 | 3.5 |
| DIC | 0.0 | 0.2 | 29.0 | 1.9 |
| Total general | 0.0 | 3.3 | 220.5 | 11.7 |

| Mes | Evap (mm) | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|------------|
| | Min. | Prom. | Máx. | Desv. Est. |
| ENE | 0.2 | 4.1 | 15.3 | 1.2 |
| FEB | 1.0 | 5.1 | 16.6 | 1.2 |
| MAR | 1.3 | 6.4 | 15.0 | 1.4 |
| ABR | 2.0 | 6.9 | 11.8 | 1.2 |
| MAY | 0.1 | 6.2 | 10.4 | 1.5 |
| JUN | 0.2 | 4.7 | 9.9 | 1.7 |
| JUL | 0.1 | 4.6 | 10.9 | 1.5 |
| AGO | 0.3 | 4.2 | 9.3 | 1.4 |
| SEP | 0.1 | 3.7 | 9.6 | 1.4 |
| OCT | 0.1 | 3.8 | 12.7 | 1.2 |
| NOV | 0.4 | 3.8 | 13.6 | 1.1 |
| DIC | 0.6 | 3.7 | 15.6 | 1.1 |
| Total general | 0.1 | 4.8 | 16.6 | 1.7 |





Fenómenos climatológicos

En el estado de Guerrero se presentan fenómenos meteorológicos como son las tormentas tropicales, huracanes, frentes fríos y depresiones tropicales. Los cambios climatológicos mundiales muestran un incremento en la intensidad de los fenómenos meteorológicos. El SAR ha presentado lluvias torrenciales debido a estos fenómenos meteorológicos.

De acuerdo a CNA en 2018 se registraron en la costa de Guerrero 17 ciclones provenientes del Pacífico.

Sismología

En este sentido se hace mención de que el proyecto se localiza en una zona donde se registran sismos frecuentes pero que no sobrepasan el 70 % de aceleración del suelo, lo anterior, según la Clasificación de los municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica (CENAPRED, 2010). Por lo que la obra deberá considerar elementos necesarios para cuando pueda ocurrir un evento de esta naturaleza.

Vulcanismo

El proyecto, no se encuentra en ninguna área con actividad volcánica



Vientos

La información más útil sobre el viento se puede obtener de las estaciones meteorológicas en la Región en la que se ubica el SAR se presentan vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan de sur a norte, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de este a norte y de sur a norte. lo que indica que los vientos dominantes provienen del sur la mayor parte del año.

La dirección predominante promedio por hora del viento varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4,4 meses, del 29 de enero al 11 de junio y durante 5,5 meses, del 12 de julio al 29 de diciembre, con un porcentaje máximo del 49 % en 11 de octubre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,0 mes, del 11 de junio al 12 de julio y durante 1,0 mes, del 29 de diciembre al 29 de enero, con un porcentaje máximo del 41 % el 20 de junio.

Aire

Tanto en el SAR como en el trazo, no existen estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire, pero por las condiciones actuales del lugar, donde no existe ningún tipo de industria que deseché sustancias tóxicas que ocasione efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones y los monumentos, se infiere que la calidad del aire es buena, debido a que es una zona de constante presencia de vientos, los cuales funcionan como dispersores de partículas suspendidas.

Contaminación atmosférica

En el Estado de Guerrero la contaminación atmosférica se presenta, durante los meses de abril, mayo y junio, estas altas concentraciones se derivan principalmente de quema de pastizales, de los incendios forestales y de la contaminación producto de la combustión de hidrocarburos. Estas partículas son inhaladas por la población pueden afectar a algunos individuos sobre todo a pacientes asmáticos, personas de la tercera edad y a los niños.

Fisiografía, Geología y morfología

Fisiografía

El relieve se define como la forma que presenta la superficie de la Tierra; en México el relieve es extremadamente diverso, en el territorio nacional se pueden encontrar desde cadenas montañosas hasta grandes planicies costeras, pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones. En este sentido, México está subdividido en provincias fisiográficas, regiones donde el relieve es resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores, así como de un mismo origen geológico (INEGI, 2008).

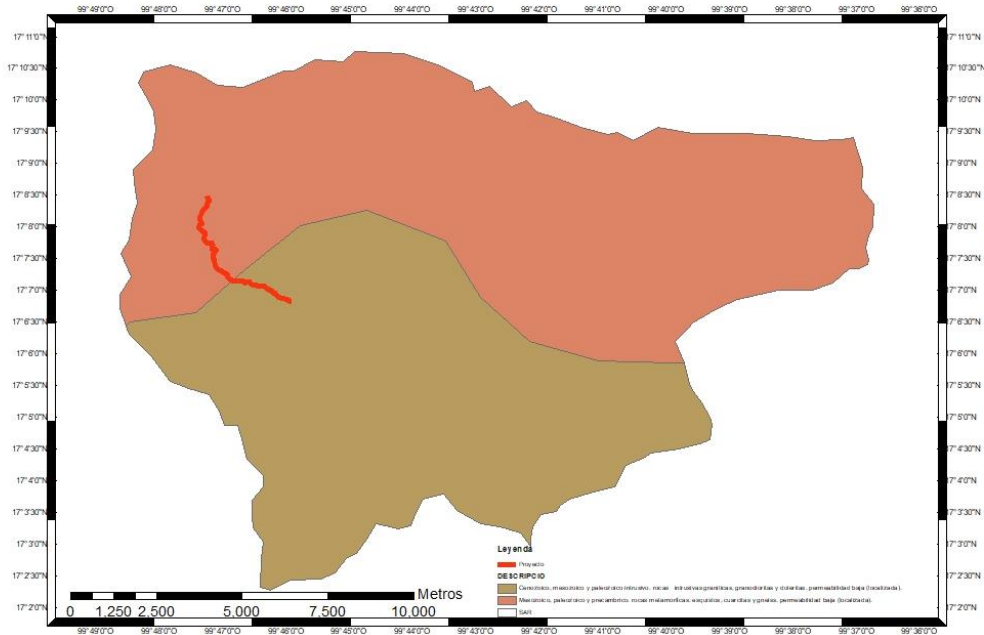
Sin embargo, el conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos de relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado su aspecto actual. Las provincias fisiográficas son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta (INEGI, 2008).

El SAR se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en la provincia de la cordillera Costera del Sur, la cual tiene una estratigrafía variada relacionada con distintos ambientes y fenómenos geológicos como son cuencas que dieron origen a diversos tipos de depósitos Vulcano



sedimentarios y sedimentarios marinos y continentales. cuyas edades varían desde el Paleozoico al Terciario.

GEOLOGIA



Sistema de coordenadas: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Unidades: Degree

El material geológico en el estado de Guerrero es de origen predominantemente sedimentario (35.8%), le sigue el metamórfico (28.62%), la ígnea extrusiva (23.54%), la ígnea intrusiva (8.02%) y el suelo con 4.02%, de la superficie estatal. Las rocas más antiguas son metamórficas del Precámbrico con una edad aproximada de más de 600 millones de años, se ubican al sureste de la entidad, ocupan 16.28%; el Periodo Terciario queda representado en mayor proporción al noroeste, con rocas ígneas extrusivas, y hacia el noreste con rocas sedimentarias; los suelos del Periodo Cuaternario, se ubican a lo largo de la costa central de la entidad; cabe señalar que los suelos de este Periodo como las rocas ígneas del anterior son los más jóvenes y pertenecen a la Era del Cenozoico (aproximadamente 63 millones de años) con 40.47% de ocupación territorial (www.inegi.gob.mx). La Era del Mesozoico cubre la mayor parte del estado; de sus Periodos el más extenso es el Cretácico (135 millones de años aproximadamente) con 31.1%, le sigue el Jurásico (180 millones de años) con 9.77%, el Triásico (225 millones de años) con 0.90% y el Triásico-Jurásico (200 millones de años) con 0.30%; las principales rocas de estos Periodos son de origen sedimentario (21.73%), ubicados al centro y norte del estado, metamórficos (11.27%) al centro y sur e ígneas intrusivas (7.86%), extrusivas (1.21%) al oeste-suroeste. La Era del Paleozoico (375 millones de años), cubre 1.18% de la superficie estatal, sus rocas son de origen metamórfico e ígnea intrusiva, se localizan al noreste del estado cerca del límite estatal con Puebla (www.inegi.gob.mx).

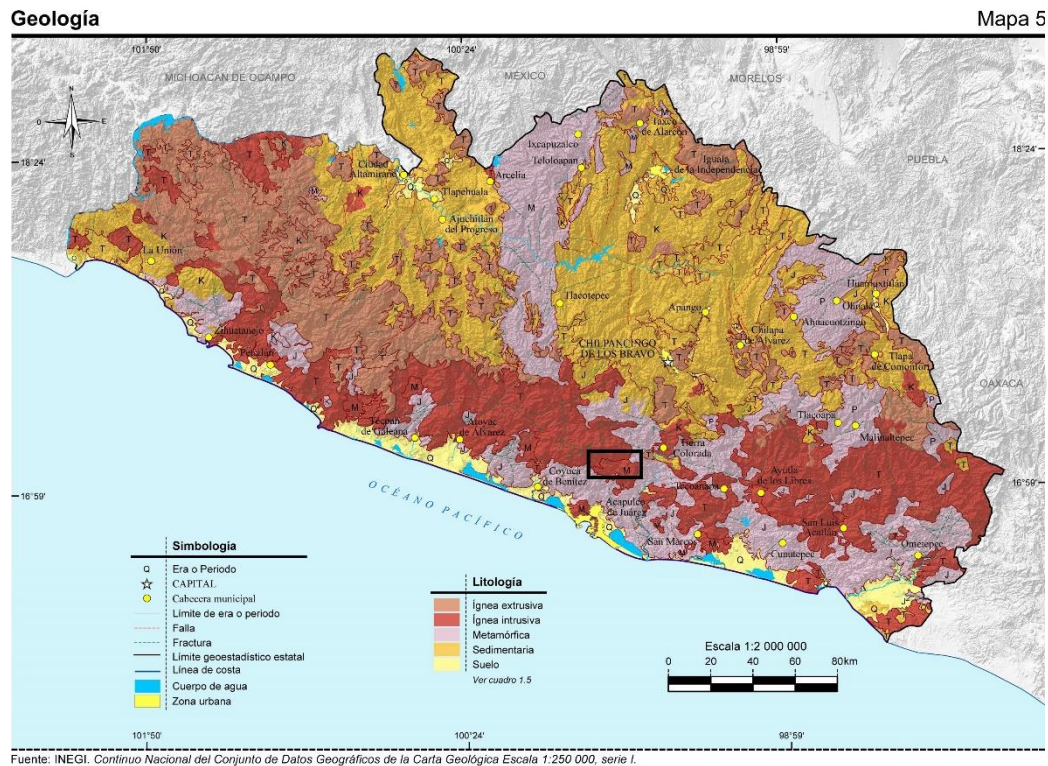


Dentro del territorio de Acapulco se encuentran los Terrenos Xolapa y Mixteco, en donde se emplazan cuerpos graníticos terciarios. Se ubica en la margen continental activa del Pacífico Oriental, presenta una historia compleja debido a que esta porción ha participado en la subducción de tres placas oceánicas diferentes; durante el Terciario Inferior hasta el Oligoceno, el Sur de México cabalga a la Placa Farallón. El terreno Xolapa es una secuencia de rocas metasedimentarias (esquistos de biotita, gneis de biotita, mármol cipolino y anfibolitas), teniendo como localidad tipo La Barranca de Xolapa; que se encuentra a 30 Km al norte de Acapulco y el cual se distinguen tres conjuntos litológicos conformados por: 1) Granito de dos micas de facies pegmatíticas; 2) Cinco unidades metamórficas compuestas por anfibolitas, gneis de biotita, metagrauvaca, esquistos pelíticos y ortogneis granítico y 3) Dos unidades de rocas ígneas en forma de diques félsicos, andesíticos y de diabasa. Por su parte el terreno mixteco es gran parte de "La filita", roca de color pardo-rojizo a gris compacta, foliada con óxidos de hierro, fisil, en las partes que se encuentra alterada es deleznable, megascópicamente, se observan cuarzo y micas con óxidos de hierro producto del intemperismo, orientada, como minerales primarios cuarzo 25-50% de forma anhedral en agregados alotriomórficos, sericita-muscovita 5-25% euahedral donde los cristales se presentan formando franjas, hematita 5-25% formando manchas en las franjas de sericita, ocasionalmente los cristales de cuarzo se encuentran entremezclados con la sericita al igual que los minerales arcillosos, el apatito y el circón se presentan euahedrales, la esfena y minerales opacos granulares distribuidos de manera escasa. Como minerales secundarios tenemos limolitas y/o hematita cubriendo a la roca en forma de cristales cúbicos y aglomerados en las franjas de cuarzo. Por su parte los depósitos aluviales están en su mayoría acumulados en los Valles de los ríos o al pie de los cerros y lomas donde forman abanicos y terrazas. Las dimensiones de sus componentes varían de acuerdo con las pendientes, desde 10 cm hasta el tamaño de la arena, derivados tanto de rocas ígneas como metamórficas. Cubren en algunas partes a los granitos y gneises y se interdigitan con los depósitos lacustres y litorales. Los afloramientos más extensos se localizan en la costa.

El territorio está conformado geológicamente por afloramientos de rocas graníticas y materiales piroclásticos antiguos en las partes altas; rocas metamórficas en laderas y depósitos aluviales y sedimentarios en mesetas

jurásico (47.28%), n/d (16.06%), terciario (15.32%), cuaternario (8.06%) y cretácico (0.35%) metamórfica: gneis (47.28%) y mármol (0.28%) Ígnea intrusiva: granito (2.03%), granito-granodiorita (22.98%) y granodiorita (5.63%) Ígnea extrusiva: toba ácida (0.74%) sedimentaria: caliza (0.07%) suelo: aluvial (6.4%), litoral (1.47%) y lacustre (0.19%)





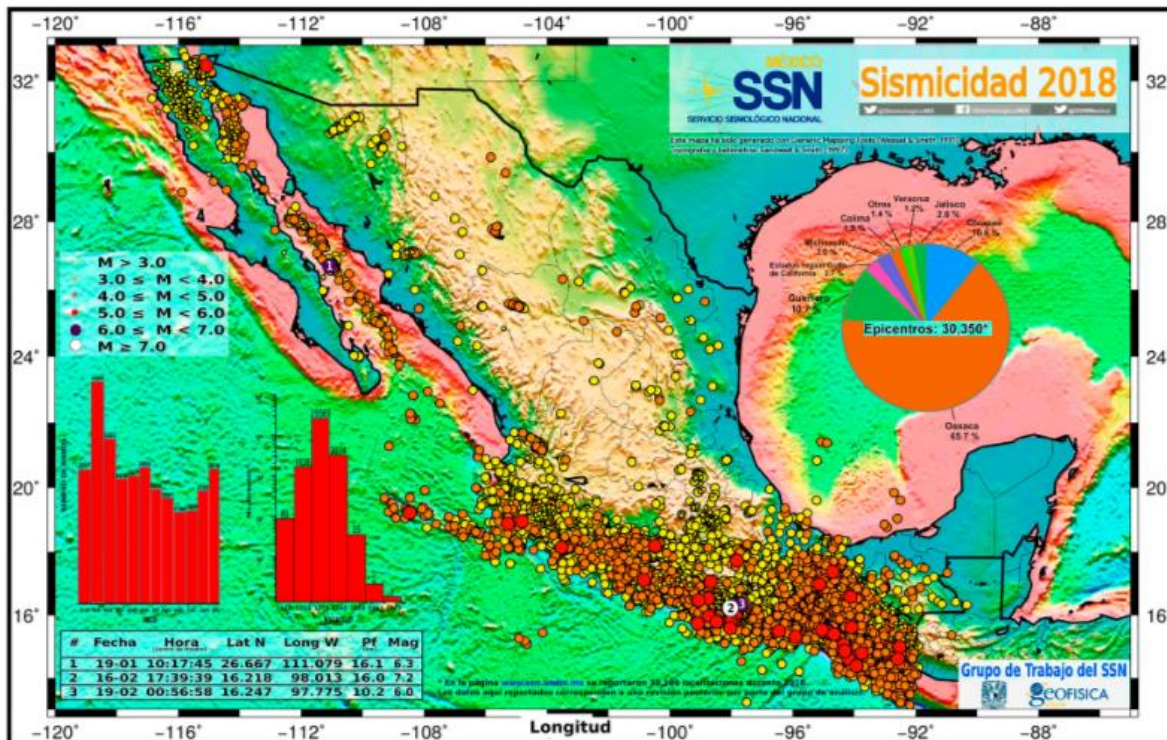
Según las cartas temáticas del INEGI, el Sistema Ambiental Regional corresponden:

| Geología | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------|-----------------|-------|-----------------------|-----------|-----------------|
| Agrupación Leyenda | Entidades | Era geológica | Clase | Serie | Tipo de roca | Sistema | Clave geológica |
| Gneis | Unidad cronoestratigráfica | Mesozoico | Metamórfica | N/A | Gneis | Jurásico | J(Gn) |
| Ígnea | Unidad cronoestratigráfica | Cenozoico | Ígnea extrusiva | N/D | Ígnea extrusiva ácida | Neógeno | Ts(Igea) |
| Ígnea | Unidad cronoestratigráfica | Cenozoico | Ígnea intrusiva | N/D | Ígnea intrusiva ácida | Terciario | T(Igia) |
| Ígnea | Unidad cronoestratigráfica | Mesozoico | Ígnea intrusiva | N/A | Ígnea intrusiva ácida | Jurásico | J(Igia) |

Sismicidad

Con base en la carta de Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el área del proyecto se encuentra situada en la zona D, y de acuerdo a la consistencia de los suelos se clasifica como Tipo (zona de alta rigidez) con un coeficiente sísmico de $C_{sis} = 0.50$ (Manual de obras civiles de la CFE).





Teniendo en cuenta la geología regional y las condiciones estratigráficas determinadas en el presente estudio, y con base en el Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Sismo de la C.F.E., el sitio de estudio se ubica dentro de la Zona Sísmica D tipo II (terreno resistencia media, conforme al Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (Diseño por Sismo, 1993).

Relieve

De acuerdo al prontuario estadístico la Fisiografía del municipio de Acapulco corresponde a la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur. La provincia de la Sierra Madre del Sur limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur, la Provincia de las Sierras de Chiapas y la Provincia de la Llanura Costera Centroamericana del Océano Pacífico; en la porción Sur, limita con el Océano Pacífico. En el contexto de la República Mexicana, la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur comprende parte de los Estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero (todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz. Geográficamente, la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur es considerada como la más compleja y la menos conocida del país (INEGI, 1982). La Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, tiene litología muy compleja, en la que las rocas intrusivas cristamórficas cobran una importancia mucho mayor que en la mayoría de las provincias del Norte. Los climas subhúmedos cálidos y semicálidos imperan en la mayor parte de la provincia. En ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semisecos templados y semifríos; en tanto que, al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas.

El área de afectación se localiza sobre un sistema de accidentado, con alturas que van de los 200 a los 1190 msnm. En el SAR se presentan pendientes que van con gradientes altitudinales de 800-900 msnm en un 62.2%.

Edafología

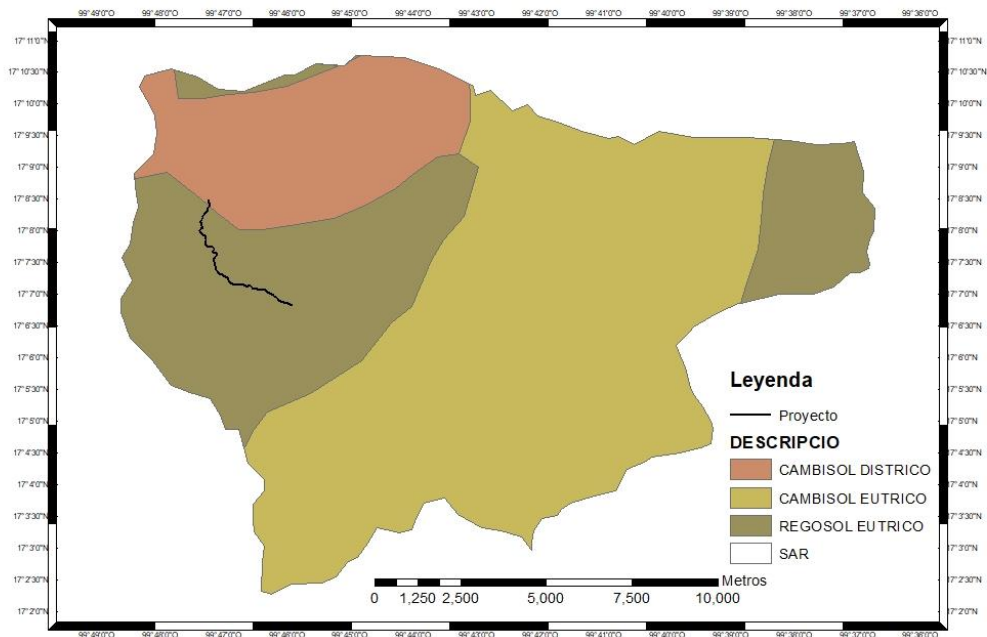
En México existen 25 unidades de suelo reconocidas por la FAO; los Leptosoles, Regosoles y Calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional cubriendo cerca del 60.7% de la superficie del país. Por lo general son suelos someros con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola; por el contrario, los suelos fértiles y más explotados (Feozems y Vertisoles) sólo ocupan el 18% de la superficie del país.

La formación de suelo es un proceso largo de cientos a miles de años, por lo que es considerado como un recurso no renovable. Actualmente el suelo es considerado como un ecosistema y como parte del medio biológico, ya que no hay suelos sin organismos; algunas de las funciones de los suelos son:

- Constituyen el medio natural donde se desarrolla la vegetación y los cultivos agrícolas;
- En ellos se descomponen los residuos orgánicos y reciclan los nutrientes;
- Son reguladores de la calidad del agua y del aire, pues funcionan como un reactor: filtrando, amortiguando y transformando compuestos;
- Representan el hábitat de muchos organismos;
- Son el medio de sostén de la estructura socioeconómica, habitación, desarrollo industrial, sistemas de transporte, recreación, etc.;
- Son fuente de materiales como arcilla, arena, grava y minerales.



EDAFOLOGIA



Sistema de coordenadas: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Unidades: Degree

en el SAR se observan suelos pobres de etiología Cambrisol y Regosol.

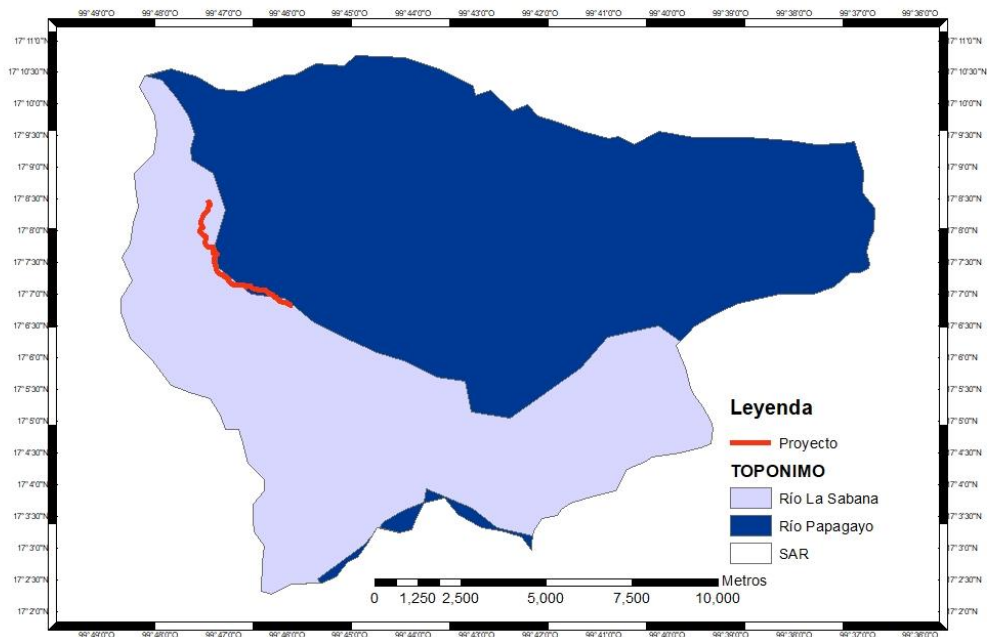
Hidrología

De las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país, 34 se ubican parcial o totalmente en territorio guerrerense, incluida la gran cuenca del río Balsas, que ocupa más de la mitad de la superficie estatal, y 33 en la vertiente del océano Pacífico: 17 en la Costa Grande y 16 en la Costa Chica.

El SAR forma parte de dos regiones hidrológicas, la de Costa Grande y en ella prácticamente toda la zona oeste, suroeste y sur el municipio es bañada por la cuenca del río Atoyac, el resto del territorio municipal forma parte de la región Costa Chica-Río Verde y es enriquecido por el río Papagayo. Otros recursos hidrológicos de importancia son los ríos los cuales son: Los ríos Papagayo y Sabana cruzan el municipio; al igual que los arroyos Xaltianguis, Potrerillo, La Provincia y Moyoapa; las lagunas Tres Palos y Coyuca. Además, existen manantiales de aguas termales en Dos Arroyos, La Concepción y Aguas Calientes.



CUENCAS



Sistema de coordenadas: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Unidades: Degree

RÍO PAPAGAYO - ACAPULCO

Estado(s): Guerrero Extensión: 8,501.81 km²

Polígono: Latitud 17°36'36" - 16°41'24" N Longitud 100°04'48" - 98°35'54" W
Recursos hídricos principales

lénticos: Lagunas Negra, La Sabana y Tres Palos

lóticos: ríos Papagayo, La Sabana y Omitlán

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: lomeríos y planicies aluviales en la boca de los ríos; rocas metamórficas. Suelos someros poco desarrollados, con predominio de Regosol, Cambisol y Feozem.

Características varias: 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%.

Principales poblados: Acapulco, Tierra Colorada

Actividad económica principal: turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca



Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: 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*, *Calyptraea 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), *Tripsyche (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.*

Aspectos económicos: turismo, ganadería, agricultura y pesca. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

Problemática:

- Modificación del entorno: alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O2D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura.
- Uso de recursos: no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

Conservación: la cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Guerrero (Acapulco y Chilpancingo); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Fac. Ciencias, UNAM; Instituto Tecnológico de Chilpancingo; Universidad Autónoma del Estado de México.

Hidrología Subterránea

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 35 acuíferos en la entidad, de los cuales solo 1 está sobreexplotado. En general el estado presenta un balance hídrico positivo, es de ir que la recarga supera a la extracción, con un superávit de 753 millones de metros cúbicos. Los acuíferos con mayor reserva son: 1230 Papagayo, 1235 Cuajinicuilapa, 1207 Tlacotepec y 1208 Altamirano-Cutzamala. Entre estos cuatro la reserva es de 452 millones de metros cúbicos.



Calidad del agua

Se reporta para la cuenca del Río Papagayo un estudio (Almazán et al, 2016) en el que realizaron análisis físico-químicos y microbiológicos durante la temporada de secas y lluvias para conocer la calidad del agua de la cuenca baja del río Papagayo y sus afluentes. Los parámetros analizados se compararon con los criterios ecológicos de calidad del agua y las Normas Oficiales Mexicanas. Algunos valores de los análisis físico-químicos y microbiológicos se encuentran fuera de los límites máximos permisibles en la época de lluvias (coliformes fecales, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales y turbiedad), los cuales difieren de forma significativa con respecto a la época de secas. Los resultados revelan que la cuenca baja del río Papagayo presenta contaminantes que causan efectos nocivos al ser humano, como la mayoría de los ríos en México, no puede considerarse como fuente de abastecimiento de agua potable

IV.2.2.2 Medio biótico

México se encuentra en una zona de transición ecológica entre la región Neotropical y la Neártica, por lo que lo convierte en un corredor ecológico entre Norteamérica y Centroamérica; esto favorece la presencia de diversos paisajes, desde las condiciones más áridas hasta las selvas más húmedas, desde los matorrales tropicales más cálidos hasta la pradera de alta montaña casi en contacto con nieves perpetuas. A esta condición geográfica se le suma un mosaico de condiciones topográficas, geológicas, unidades edáficas y climáticas, obteniendo como resultado una gran diversidad biológica reflejada en la gran riqueza de comunidades vegetales existentes en el país.

Con base en las condiciones ecológicas y los elementos florísticos existentes, en la región sur y sureste de México, se identifican al menos ocho provincias o subregiones fitogeográficas (Rzedowski, 1978):





el proyecto se encuentra en la provincia de Depresión del Balsas; es una amplia región de tierras bajas que están situadas entre el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. Dicha depresión, ocupa importantes porciones de los estados de Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla. El rango de altitud más bajo oscila entre los 300-500 metros de altitud.

La vegetación predominante corresponde al Bosque Tropical Decíduo de acuerdo con (Rzedowski, 1978) los elementos más importantes son los árboles de porte bajo con abundantes aceites como el género *Bursera*, un buen número de géneros de leguminosas como *Leucaena* y *Lysiloma* además de otros árboles de lento crecimiento como *Prosopis*, *Esembeckia*, *Haematoxylon* y *Acacia*. Son comunes algunas suculentas y cactáceas columnares como *Beaucarnea*, *Yuca*, *Neobuxbaumia* y *Pachycereus*.

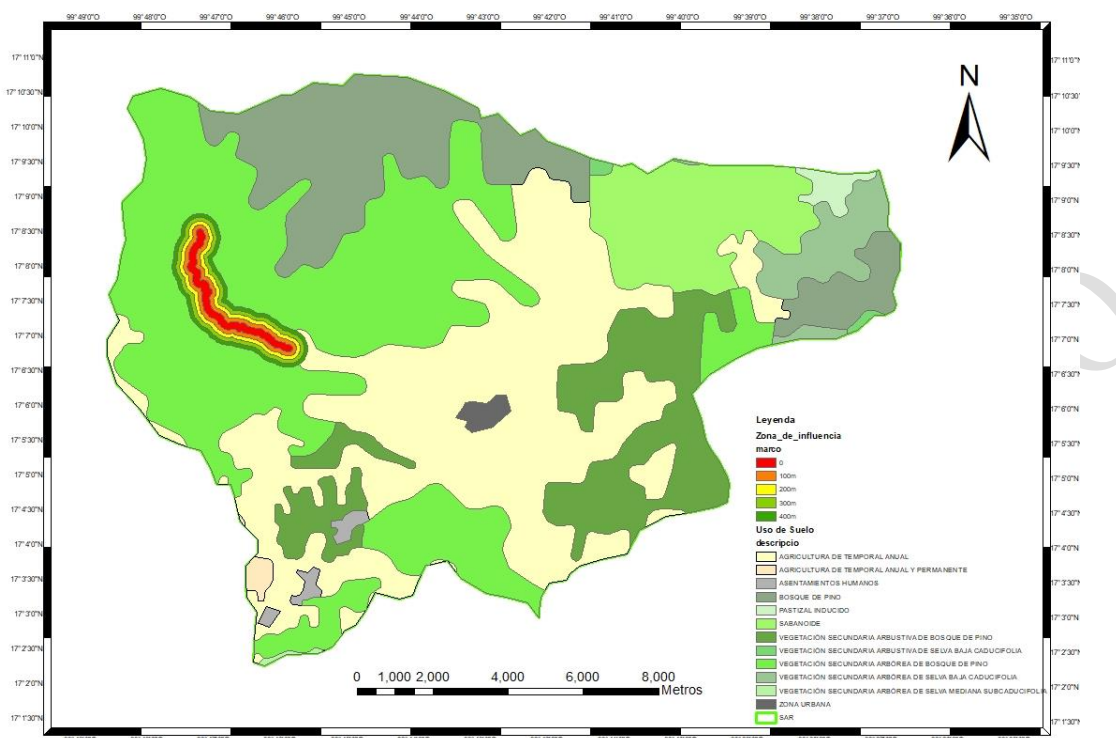
Esta región contiene gran número de endemismos y la conservación de los recursos genéticos se debe enfocar a las especies forestales no maderables como a las especies de distribución restringida. Las plantaciones con fines dendroenergéticas son necesarias para restar presión al bosque natural.

Vegetación

A continuación, se presenta el uso de suelo y vegetación presente en Sistema Ambiental Regional, el cual está constituido por 12 usos de acuerdo el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (1:250,000) Serie V del INEGI



USO DE SUELO



| Grupo de vegetación | Tipo de vegetación | Desarrollo de vegetación | de la Fase de vegetación secundaria | Tipo de vegetación Secundaria | Vegetación/Superficie de incidencia (m ²) | % |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---|---|-------|
| Agricultura de temporal | No aplicable | No aplicable | No aplicable | Agricultura de temporal anual | 60375174.84 | 29.48 |
| Agricultura de temporal | No aplicable | No aplicable | No aplicable | Agricultura de temporal anual y permanente | 646888.4311 | 0.32 |
| Asentamientos humanos | No aplicable | No aplicable | No aplicable | Asentamientos humanos | 1943292.018 | 0.95 |
| Bosque de coníferas | Bosque de pino | Secundario | Arbustiva | Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino | 68664058.44 | 33.53 |
| Bosque de coníferas | Bosque de pino | Secundario | Arbustiva | Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino | 21520123.63 | 10.51 |
| Bosque de coníferas | Bosque de pino | Primario | Ninguno | Bosque de pino | 27338431.87 | 13.35 |
| Selva caducifolia | Selva baja caducifolia | Secundario | Arbustiva | Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia | 409164.1185 | 0.20 |
| Selva caducifolia | Selva baja caducifolia | Secundario | Arbustiva | Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia | 5964239.006 | 2.91 |
| Selva subcaducifolia | Selva subcaducifolia | Secundario | Arbustiva | Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia | 149377.6572 | 0.07 |
| Vegetación inducida | Sabanoide | No disponible | No disponible | Sabanoide | 15568641.05 | 7.60 |
| Vegetación inducida | Pastizal inducido | No disponible | No disponible | Pastizal inducido | 2192032.773 | 1.07 |

Tipos de vegetación:

Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja caducifolia

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural, que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas.

Las selvas bajas caducifolias o también conocidas como selvas secas, bosque tropical decíduo, bosque tropical caducifolia, selva baja decídua, se consideran selvas bajas cuando los árboles oscilan menos de 15 metros de altura y de acuerdo a la caída de sus hojas, se consideran caducifolias cuando más del 75% de las especies pierden sus hojas. Son comúnmente dominantes árboles que pierden sus hojas en la época seca del año.

Pastizal cultivado (PC)

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizaron algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes de mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate buffel), *Panicum maximum* (Zacate guinea o Privilegio), *Panicum purpurescens* (Zacate), entre otras muchas especies.

Agricultura de temporal (AT)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dure el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Agricultura de temporal anual (TA)

Son aquellos que permanecen sembrados en el terreno un tiempo variable, pero no mayor de un año de acuerdo a su ciclo fenológico en que ofrecen mayor producción. Puede haber rotación de cultivo en la misma área, bien sea en el mismo año, sembrando dos cultivos en diferente época, de invierno o verano, o como por ejemplo cultivo de primavera-verano y cultivo de otoño-invierno, o al mismo tiempo, dentro del ciclo agrícola o bien rotación a base de un año un cultivo y otro un año otro.

Bosque de Pino con vegetación secundaria arbustiva

es una comunidad constituida por árboles de género *Pinus*, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género *Pinus* que representa el 37% de las especies reportadas en el mundo.

El Pinar tropical: El pinar tropical constituye seguramente el ecosistema más inusual y alejado de cualquier representación de un paisaje típico acapulqueño. Apenas rebasando los 650 metros sobre el nivel del mar, en localidades como Piedra Imán y Xaltianguis, la vegetación está dominada por comunidades de pinos u ocotes, que le dan a uno la impresión de encontrarse en un sitio de clima templado o frío, aun cuando la temperatura apenas habrá descendido unos cuantos grados centígrados con relación a la calurosa ciudad de Acapulco. En este tipo de vegetación es posible encontrar asociadas algunas especies de encinos, mientras que en terrenos más perturbados se desarrollan comunidades de nanche silvestre y de palo de rasca. el bosque de pino dentro del SAR se encuentra



en un estado sucesional ya que hay indicios de que la vegetación original ha sido perturbada pues se encuentra asociado a vegetación secundaria arbustiva.

Vegetación de galería: Está constituida por agrupaciones de árboles o arbustos que se desarrollan a lo largo de las márgenes de los ríos o arroyos, lo que le confiere una fisonomía distinta a la vegetación colindante. La mayoría de sus componentes dominantes mantienen su follaje durante todo el año, pero también existen algunos caducifolios. Entre las especies observadas comúnmente en la vegetación de galería del municipio de Acapulco se pueden mencionar la higuera, sauce, palo de cacahuete, ahuejote y cuastololote, estos dos últimos, árboles con floraciones muy llamativas, el primero de ellos de un amarillo intenso y el segundo, con amplios racimos de florecillas moradas con tonos rosados.

Diversidad florística

Se presenta la lista florística de las especies registradas a lo largo de la trayectoria del proyecto, se incluyen nombres científicos y comunes de cada una de las especies encontradas en el trazo del proyecto.

Para la identificación de la flora existente en el área del proyecto se realizaron recorridos en campo, tomando fotografías y realizando muestreos forestales, se hicieron colectas de flora, se identificaron en laboratorio y herbario las especies colectadas.

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en las superficies que serán afectadas con la construcción del proyecto carretero se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en las superficies específicas

Se utilizó una imagen de satélite de alta resolución para realizar una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo; en todas y cada una de las áreas que forman el proyecto.

2. Recorridos de campo

Apoyados de GPS y la aplicación AlpineQuest, se realizaron recorridos por las superficies para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas (Clasificación supervisada).

3. Levantamiento de información florística

Finalmente, se levantaron sitios de muestreo en campo para obtener información sobre las características de la estructura y composición de cada uno de los tipos de vegetación identificados en las superficies necesarias para la construcción del proyecto en cuestión.

4. Características del muestreo

Para el levantamiento de la información de campo se diseñó un sistema de muestreo estratificado dirigido sobre las superficies cubiertas con vegetación; los sitios se distribuyeron al azar y se determinaron que fueran 6 muestreos.

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000). Se utilizó el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura

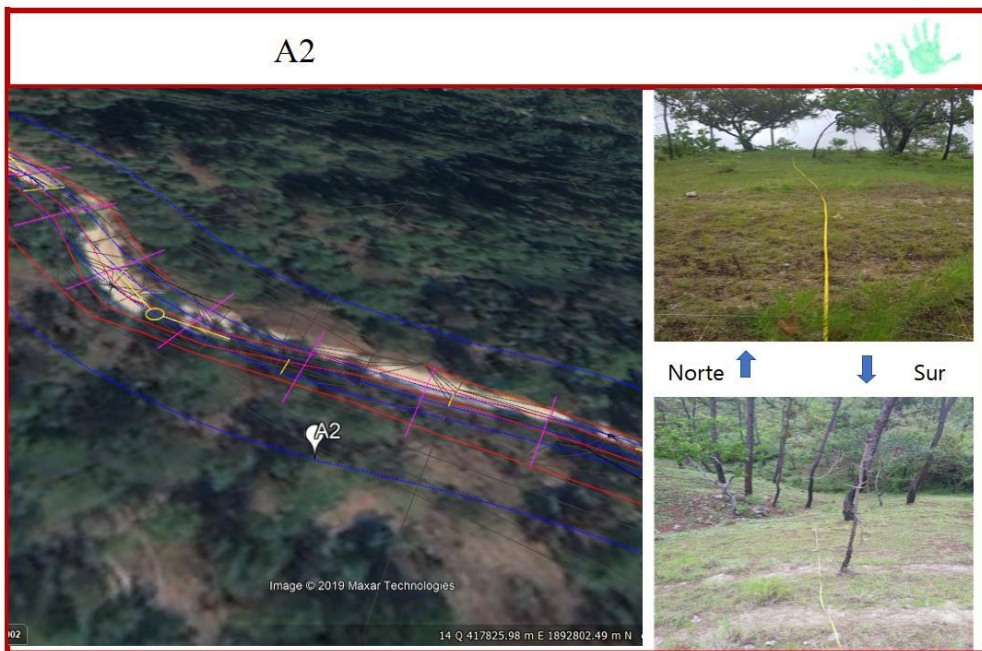
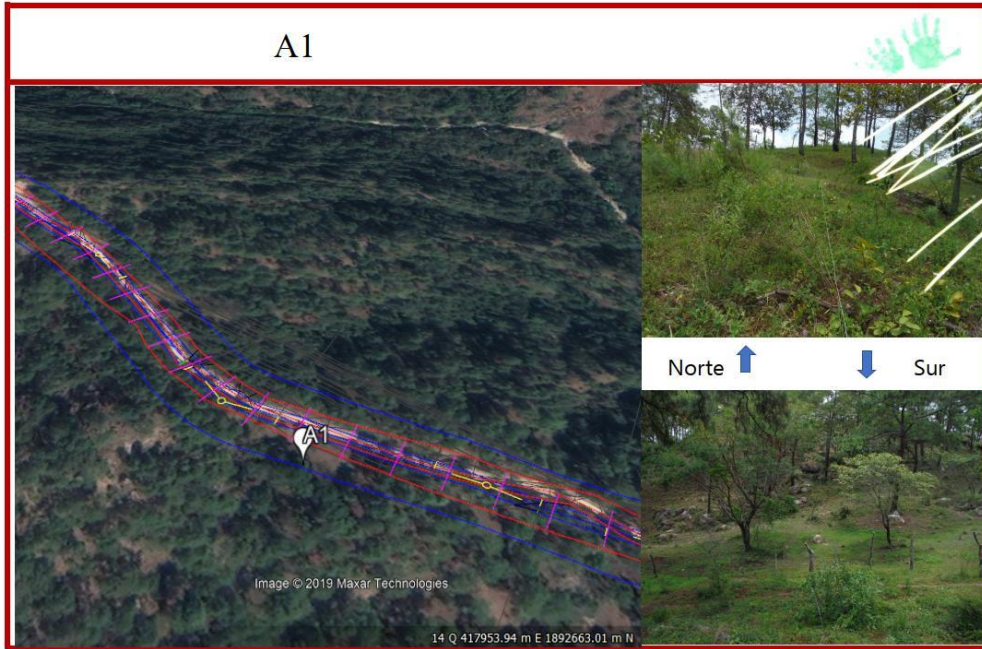


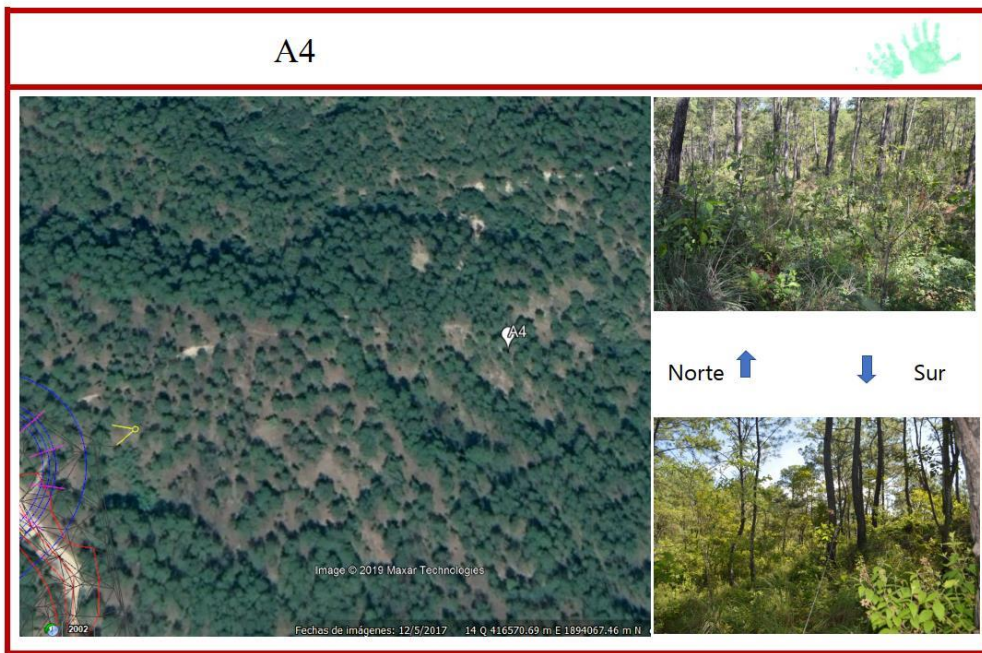
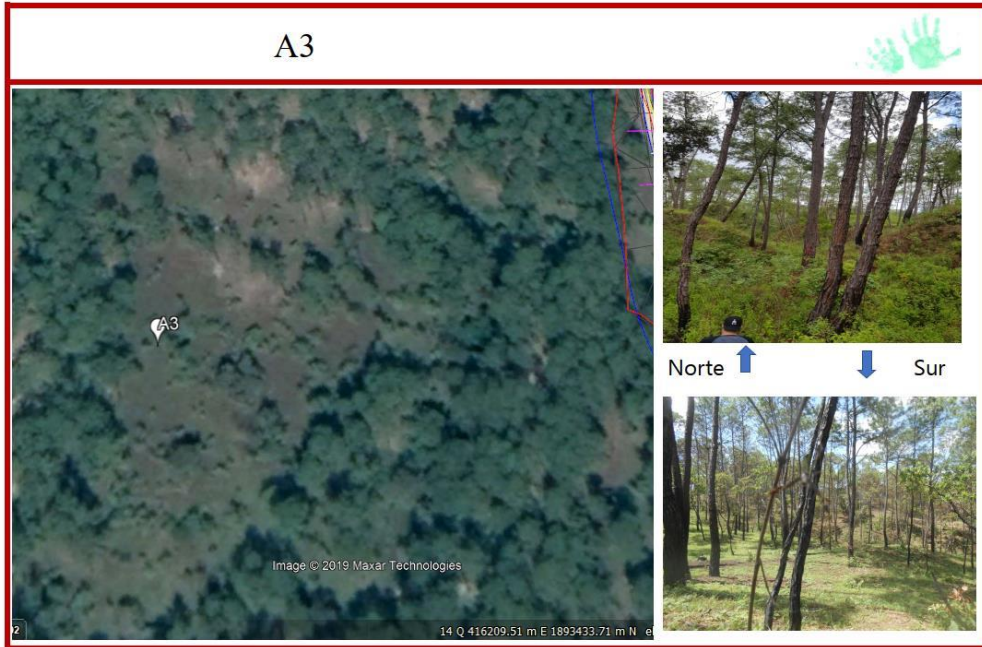
y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue de 1 m² (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño fue de 25 m² (5x5 m). Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes fueron de 100 m² (10x10).

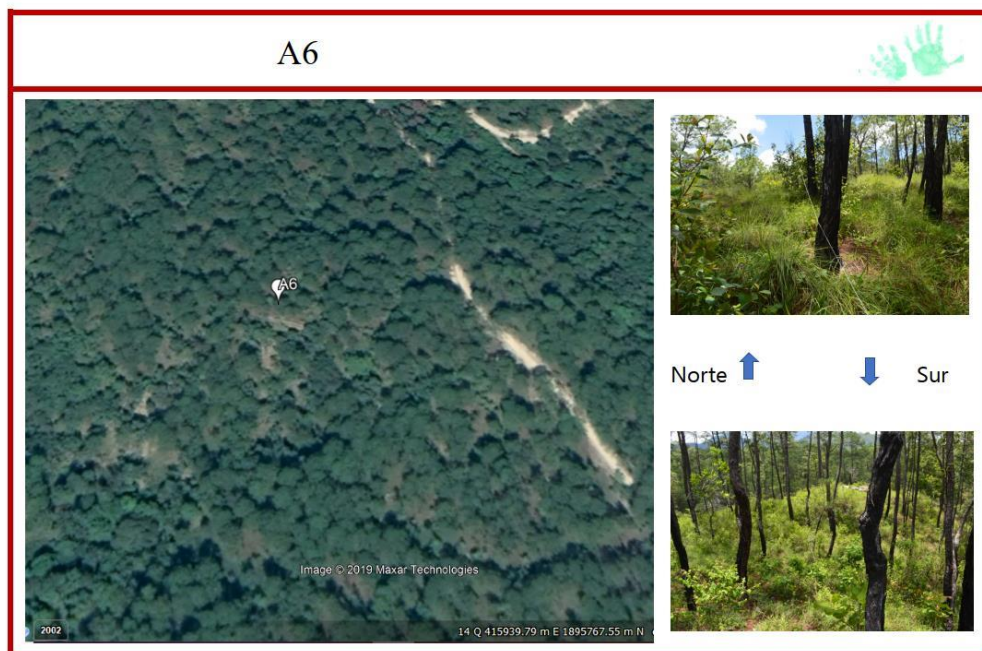
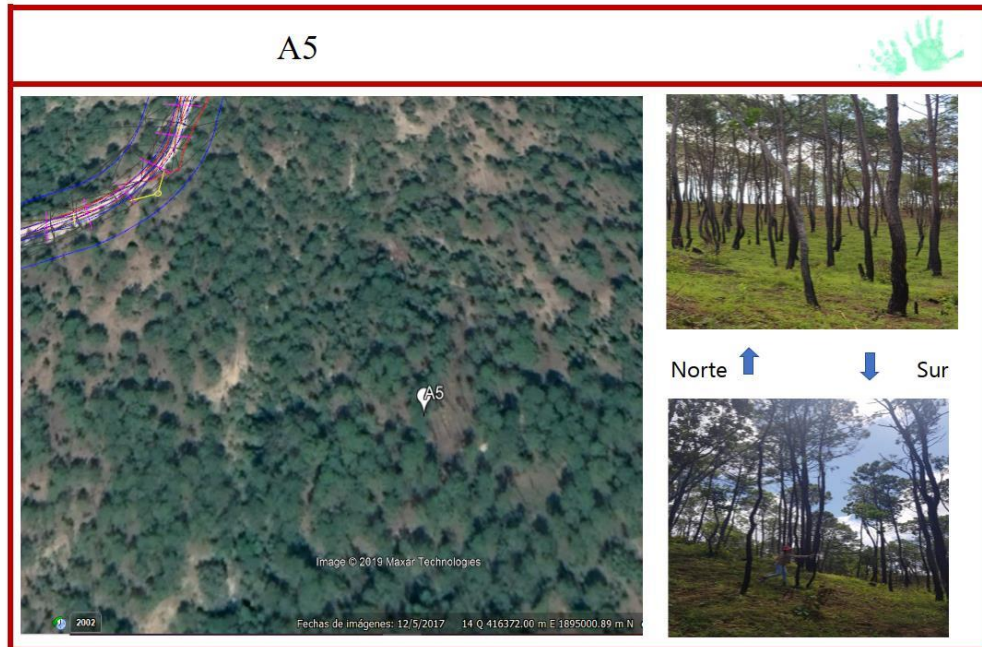
El tipo de muestreo que se utilizó para el proyecto fue el muestreo al azar. El muestreo simple al azar o aleatorio es el método fundamental de selección y todos los otros procedimientos de muestreo probabilístico son realmente modificaciones que pretenden lograr mayor economía o precisión. El muestreo simple al azar requiere que todas las posibles combinaciones de las n (tamaño de muestra) unidades muestréales tengan una probabilidad igual de ser elegidas entre la población de N (tamaño de la población).

| Id sitio | Nombre localidad | x | y | altitud | pendiente | tipo de vegetación | edad sucesional |
|----------|------------------|-----------|---------|---------|-----------|-------------------------|-----------------|
| A1 | Xaltianguis | 14Q418213 | 1892433 | 748 | norte | bosque de pino - encino | joven |
| A2 | piedra imán | 14Q417939 | 1892647 | 755 | norte | pastizal secundario | secundario |
| A3 | piedra imán | 14Q416273 | 1893348 | 787 | norte | bosque de pino - encino | maduro-viejo |
| A4 | piedra imán | 14Q416640 | 1894081 | 816 | este | bosque de pino - encino | maduro |
| A5 | piedra imán | 14Q416384 | 1894971 | 913 | sur | bosque de pino - encino | maduro-viejo |
| A6 | Xaltianguis | 14Q416108 | 1895647 | 956 | norte | bosque de encino - pino | maduro-viejo |









ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS

Los datos recabados en campo indican que el tipo de vegetación más diverso dentro del SAR es el de Pino con vegetación secundaria arbórea y el área de pastizal. Esto es considerando el número de especies de árboles, arbustos y herbáceas por tipo de vegetación.

Considerando los resultados obtenidos en los índices de valor de importancia, se tiene que las especies arbóreas más importantes en el SAR son:



| Familia | Especie | Nombre común |
|----------------------|------------------------------|--------------|
| <i>Pinaceae</i> | <i>Pinus oocarpa</i> | Ocote |
| <i>Malpighiaceae</i> | <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nanche |
| <i>Fagaceae</i> | <i>Quercus callophyla</i> | Encino |
| <i>Fagaceae</i> | <i>Quercus oocarpa</i> | Encino |

λ

| Familia | Especie | Nombre común |
|----------------------|-----------------------------|-----------------|
| <i>Compositae</i> | <i>Ageratina</i> | Zacate |
| <i>Lamiaceae</i> | <i>Salvia sp</i> | Hipomea |
| <i>Euphorbiaceae</i> | <i>Croton sp</i> | Maleza |
| <i>Lamiaceae</i> | <i>Salvia sp</i> | Hierba del mudo |
| <i>Cyperaceae</i> | <i>Cyperus sp</i> | Junciaz |
| <i>Poaceae</i> | <i>Paspalidium geminaum</i> | Aguatera |
| <i>Pinaceae</i> | <i>Pinus oocarpa</i> | Ocote |
| <i>Poaceae</i> | <i>Paspadium sp</i> | Pasto |
| <i>Fabaceae</i> | <i>Acacia farneasias</i> | Huizache |
| <i>Umbelliferae</i> | <i>Eryngium sp</i> | Eryngium sp |
| <i>Euphorbiaceae</i> | <i>Croton sp</i> | Maleza |

Análisis de datos

| Nombre común | Forma de crecimiento | Altura directa | Creció de tocón | perímetro | DAP (m) | AB principal | Copa mayor | Copa menor | Abundancia relativa (todo tronco los muestreos) | cobertura (m2) | media copas | de AB de copa | cobertura copa (m2) | Dominancia de especie relativa |
|---------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------------|------------|---|----------------|-------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| Encino blanco | arbórea | 11.583 | no | 62.750 | 0.200 | 0.052 | 2.670 | 1.447 | 7.865 | 0.003 | 3.393 | 11.294 | 0.565 | 6.461 |
| Nanche | arbórea | 12.942 | no | 76.275 | 0.243 | 0.071 | 4.065 | 2.613 | 5.618 | 0.004 | 5.372 | 33.754 | 1.688 | 9.393 |
| Ocote | arbórea | 13.134 | no | 73.929 | 0.235 | 0.061 | 3.986 | 2.531 | 86.517 | 0.003 | 5.251 | 31.709 | 1.585 | 84.146 |



Especies con categoría de riesgo

Dentro del área del proyecto no se reportan especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. no se tendrán ninguna afectación directa a algún sitio de protección especial al momento de realizar las actividades de remoción de la vegetación, de igual forma se plantea llevar a cabo un Programa de Reforestación a fin de minimizar los impactos al ecosistema de la zona del proyecto.

Fauna

El estado de Guerrero ocupa el puesto 4 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. La mastofauna silvestre del estado de Guerrero está conformada por 149 especies, pertenecientes a 11 ordenes, 27 familias. Por su parte, la herpetofauna de Guerrero está conformada por 231 taxa (especies y subespecies), 70 son anfibios y 161 son reptiles (Pérez-Ramos, et al. 2000). La riqueza avifaunística está representada por 545 especies, de las cuales 308 se distribuyen en la Sierra Madre del Sur (Navarro, 1998).

La fauna silvestre es un recurso natural renovable que tiene diversos valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra. México es el tercer país más megadiverso en el mundo, ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Además de ser fundamental para los hombres, es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo.

Fauna Terrestre documentada SAR tenemos a los anfibios, reptiles, aves y mamíferos: Los anfibios están representados por sapos (*Bufo sp* y *Bufo marmoratus*) y ranas (*Rana ferreri*), los reptiles más comunes son la tortuga terrestre (*Rhinoclemmys sp*), las lagartijas (*Sceloporus clarkia*), iguanas (*Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*), Escorpión o monstruo de Gila (*Heloderma horridum*), dentro de las culebras tenemos al falso coralillo y Culebra chirrionera (*Lampropeltis triangulum* y *Masticophis flagellum*), la vibora más común es la vibora de cascabel (*Crotalus durissus*). Las aves que podemos apreciar son el Búho real (*Buho virginianus*), Calandria de agua (*Icterus cucullatus*), tórtolas (*Columbina inca* y *Columbina passerina*), Chachalaca (*Ortalis vetula*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Chiscuaro (*Crotophaga sulcirostris*), Pájaro copetón (*Myarchus tuberculifer*), Guaco (*Herpetotheres cachinnans*) entre otros.

Los mamíferos presentes son el Tlacuache (*Didelphis virginiana*), el Armadillo (*Dasyus novemcinctus*), el Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el Cuinique (*Citellus adocetu*), Mapache (*Procyon lotor*) entre otros presentes en la zona de estudio ya que mucha Fauna no vive cerca del lugar, si no que van de otros sitios exclusivamente a tomar agua o recolectar alimento cerca del sitio. Dentro del área del proyecto no se reportaron especies dentro de la Norma-059- SEMARNAT-2010.

Para este proyecto se llevaron a cabo recorridos a lo largo del camino diurnos y nocturnos, con una observación directa e indirecta mediante rastreo de excremento y huellas, para tener un registro de las especies faunísticas de la zona, conocer la diversidad, distribución espacial, hábitat, disponibilidad de alimentos y su relación con el ecosistema, se muestreo la fauna del lugar a través de avistamiento por transecto. El método por transecto tiene como ventaja que todos los animales (aves, mamíferos y



reptiles) observados pueden ser registrados en su ubicación inicial, antes de ser perturbados por el observador, y un mismo individuo no es registrado dos veces (Bautista et. al. 2004), por otra parte, los puntos de observación se ubicaron con ayuda de un GPS.

Metodología específica

Aves: Se establecieron puntos fijos de observación. Las observaciones se realizaron a partir de 6:00 am-10:00 am y de 17:00 pm-19:00 pm registrando las observaciones de los avistamientos. Las aves se observaron con binoculares y fueron identificadas usando las guías de campo para la identificación de aves (Peterson, R. T y E. L. Chalif, 1989), (Howell, S. N. G. Y S. Webb., 1995). También se revisaron los trabajos avifaunísticos efectuados cerca del área del proyecto, de igual forma se examinaron las especies mencionadas en las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) Áreas de importancia para la conservación de las aves - CONABIO, 2009).

Mamíferos: se realizó una búsqueda intensiva en transectos donde potencialmente se pudieran encontrar huellas, rascaderos, excretas, echaderos y madrigueras. Se realizó una consulta bibliográfica y de literatura científica del área de estudio de la región. Los rastros se identificaron con el apoyo de la guía de campo de Aranda (2000).

Anfibios y Reptiles: se realizó una búsqueda intensiva de estos organismos, huellas y madrigueras y para el caso de anfibios en las áreas húmedas como cauces de arroyos. La determinación de los individuos se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu, G. y C.J. McCoy, 1987), (García, A. y G. Ceballos, 1994), (Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González, 1995).

Para identificar el estatus de protección y riesgo de las especies registradas se tomó como base la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para ejemplares de difícil identificación en todos los grupos se optó por fotografiar a los individuos para poder realzar la identificación posteriormente.

Para la complementación de la información obtenida de las labores de muestreo, se realizaron entrevistas a los pobladores de la localidad próxima al área del proyecto, además de que se consultaron estudios científicos de la zona, con la finalidad de identificar la riqueza de especies presentes en el área.

Especies Observadas

| Nombre | Datos |
|--|-------------------------|
| CLASE AMPHYBIA | |
| <i>Anura Bufonidae Incilius occidentalis</i> | Sapo E SS OD |
| <i>Anura Hylidae Smilisca baudinii</i> | Rana trepadora NE SS RB |
| <i>Anura Ranidae Lithobates forreri</i> | Rana de Forrer NE Pr OD |
| CLASE REPTILIA | |



| | |
|--|--------------------------------|
| <i>Squamata Colubridae Senticolis triaspis</i> | Culebra ratonera NE SS OD |
| <i>Squamata Corytophanidae Basiliscus vittatus</i> | Toloque rayado NE SS OD |
| <i>Squamata Iguanidae Iguana iguana</i> | Iguana verde NE Pr RB |
| <i>Squamata Phrynosomatidae Urosaurus bicarinatus</i> | Lagartija del árbol E SS OD |
| <i>Squamata Phrynosomatidae Sceloporus siniferus</i> | Lagartija cola larga NE SS OD |
| CLASE AVES | |
| <i>Accipitriformes accipitridae Buteo nitidus</i> | Aguililla gris NE SS OD |
| <i>Apodiformes Trochilidae Archilochus colubris</i> | Colibrí gorjirrubí NE SS OD |
| <i>Cathartiformes Cathartidae Coragyps atratus</i> | Zopilote negro NE SS OD |
| <i>Cathartiformes Cathartidae Cathartes aura</i> | Aura cabecirroja NE SS RB |
| <i>Charadriiformes Recurvirostridae Himantopus mexicanus</i> | Candelerero americano NE SS OD |
| <i>Columbiformes Columbidae Columbina inca</i> | Tórtola cola larga NE SS OD |
| <i>Columbiformes Columbidae Zenaida macroura</i> | Paloma huilota NE SS OD |
| <i>Columbiformes Columbidae Zenaida asiatica</i> | Paloma alas blancas NE SS OD |
| <i>Falconiformes Falconidae Caracara cheriway</i> | quebrantahuesos NE SS RB |
| <i>Galliformes Cracidae Ortalis poliocephala</i> | Chachalaca E SS ES |
| <i>Passeriformes Cardinalidae Passerina leclancherii</i> | Colorin pechinaranja E SS OD |
| <i>Passeriformes Corvidae Calocitta formosa</i> | Urraca NE SS OD |
| <i>Passeriformes Icteridae Quiscalus mexicanus</i> | Zanate mayor NE SS OD |
| <i>Passeriformes Passeridae Passer domesticus</i> | Gorrión común NE SS RB |



| | |
|---|----------------------------------|
| <i>Passeriformes Tyrannidae Myiozetetes similis</i> | Luis gregario NE SS OD |
| <i>Piciformes Picidae Melanerpes chrysogenys</i> | Carpintero cachetidorado E SS OD |
| CLASE MAMMALIA | |
| <i>Carvívora Mustelidae Nasua narica</i> | Tejón NE SS RB |
| <i>Carvívora Procyonidae Procyon lotor</i> | Mapache NE SS RB |
| <i>Cingulata Dasypodidae Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo NE SS OD |
| <i>Didelphimorphia Didelphidae Didelphis virginiana</i> | Tlacuache NE SS RB |
| <i>Lagomorpha Leporidae Sylvilagus cunicularius</i> | Conejo E SS EX |
| <i>Rodentia Sciuridae Notocitellus adocetus</i> | Ardilla E SS RB |

Los datos reportados por pobladores indican la presencia de tigrillos, pumas, jaguares, lobos, jabalí, venados, zorrillo, halcones y faisanes, sin embargo, no se vieron avistamientos de ellos en los transectos. Sin embargo, se refiere ya que es parte del conocimiento de la comunidad.

Diagnóstico de la fauna

El estado de Guerrero cuenta con el 47.6% de las especies de aves presentes en México y el 25.8% de las especies de mamíferos. El sitio del proyecto corresponde a una sección de camino en operación, tiene las características necesarias para albergar la fauna silvestre de la zona, siempre y cuando se cumplan los requerimientos de obra para los pasos de fauna, ya que, en este tramo del proyecto, aún impactado por las actividades antropogénicas, como son el cambio de uso de suelo para tierras agrícolas, el crecimiento urbano y el tránsito vehicular, se presenta fauna silvestre.

El mayor impacto sobre la fauna será en la etapa de construcción, pero si durante la realización del proyecto se encontrara alguna especie de fauna silvestre, se procederá a su ahuyentamiento y a garantizar su libre tránsito hacia otros sitios dentro del área.

El sitio del proyecto de encuentra dentro de la AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves) 268: Cuenca baja del río Papagayo, por lo cual se deberán implementar medidas de ahuyentamiento mediante siluetas, la cual consiste en ubicar de manera estratégica siluetas de aves y animales depredadores pintados en diferentes materiales como madera, globos de helio, plástico y cartón plax. Se recomienda utilizar siluetas de depredadores específicos dependiendo del grupo de individuos que se quiere ahuyentar.

El análisis indica que no habrá una gran afectación a la diversidad de especies pertenecientes a los grupos faunísticos con la realización del camino ya que no se verá comprometido el hábitat de las especies que se encuentran albergadas en esa área. Es importante tener en cuenta un programa de rescate de fauna, por si llegara a encontrarse alguna especie amenazada.



Paisaje

El término paisaje tiene varias acepciones y su significado ha variado a través del tiempo. En su conceptualización más general, el paisaje se define como una porción de territorio con características propias, las que son el resultado de la interrelación de procesos naturales y antrópicos a lo largo del tiempo. Asimismo, el vocablo hace referencia al modo en que las personas perciben el territorio. Por lo que en los siguientes apartados se analiza el paisaje considerando dos enfoques: a) el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y b) la capacidad de asimilación que tiene el paisaje en términos de percepción.

Calidad paisajista

La orografía dentro del SAR, favorece la existencia de un paisaje heterogéneo. Entre esta diversidad destacan los paisajes de bosque y selva baja caducifolia que pueden considerarse como los de mayor valor estético o por lo menos los que presentan mayor calidad del fondo escénico. Es por esto que el análisis de paisaje se centra en la zona de alrededor del trazo del proyecto. Las unidades de paisajes delimitadas en el SAR son en su mayoría accidentadas con leves lomeríos.

Calidad visual del entorno inmediato

Para evaluarlo en este estudio se empleó la metodología del método indirecto del Bureau of Land Management (BLM,1980), y según el cual toma los siguientes atributos paisajísticos (AP) para evaluar la calidad visual de algún sitio en específico.

| Componente | Definición | Puntuación |
|------------|---|------------|
| Morfología | Relieve muy montañoso, marcado o prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionada o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante. | 5 |
| | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. | 3 |
| | Colinas suaves, fondos de valle, planos, poco o ningún detalle singular. | 1 |
| Vegetación | Variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. | 5 |
| | Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos. | 3 |
| | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. | 1 |
| Agua | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cansadas) o láminas de agua en reposo. | 5 |



| | | |
|--|--|---|
| | Agua en movimiento o reposo, pero no dominantes en el paisaje | 3 |
| | Ausente o inapreciable. | 1 |
| Color | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. | 5 |
| | Alguna variedad intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante. | 3 |
| | Poca variación de color o contraste, colores apagados. | 1 |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual | 5 |
| | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto | 3 |
| | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto | 1 |
| Rareza Único o poco corriente o muy raro en la región. | Posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional | 5 |

Fragilidad del Paisaje

Se puede observar que la mayor fragilidad paisajística se encuentra en las zonas con vegetación dentro del SAR, por lo que son estas zonas las que presentan una mejor calidad paisajística por lo que es de suma importancia su conservación.

En cuanto al paisaje, el mismo ha sufrido diversos impactos modificando la naturalidad del mismo, todo ello debido a los asentamientos humanos de la zona y a las actividades antropogénicas que de ellos derivan, en la zona del proyecto se encuentran localidades, así como tierras de cultivo a lo largo de todo el tramo.

Debido al proceso de crecimiento de la localidad de Xaltianguis que presenta una tendencia creciente y se mantiene una económica activa ya que se dedica a actividades agrícolas y no agrícolas, el paisaje que actualmente se presenta en el SAR del proyecto, corresponde a las propias de una localidad rural fuera de la ciudad, es decir donde se observa la fragilidad del ecosistema se ha visto fragmentado. Es por lo tanto, que la obra proyectada no modificará el paisaje actual que se presenta en la zona ya que actualmente el área se encuentra totalmente cambiado de sus condiciones originales del sitio, existiendo múltiples actividades a su alrededor, una vez concluido el proyecto será absorbido por el entorno visual, por lo tanto no se modificara el entorno inmediato donde se inserta el proyecto, pero desde el punto de vista paisajista, será benéfico atractivo, al pasar de un área en abandono a una infraestructura de apoyo de la zona.

IV.2.2.3 Medio socioeconómico



Aspectos socioeconómicos

Cabe mencionar que, dentro del proceso de inicio y desarrollo del presente Proyecto, la información estadística constituye un insumo fundamental para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, en lo que corresponde a los aspectos socioeconómicos. Con esta información estadística es posible caracterizar y conocer los fenómenos económicos y sociales de una comunidad, municipio, estado o país, lo cual permite el análisis de la relación que presentan las comunidades humanas asentadas en la zona de estudio con su entorno y la modificación de los elementos relevantes que pueden verse reflejados en forma positiva y negativa por la ejecución de las obras y permita la toma de decisiones para alcanzar los objetivos que se persigue con el Proyecto.

Datos demográficos

El municipio de Acapulco de Juárez se localiza al sur del estado de Guerrero, en el litoral de la costa guerrerense. Tiene una extensión de 1.882,60 km² que corresponden al 2,6 % respecto al territorio total del estado y su litoral posee una longitud de 62 %km representando el 12,3 % de la costa guerrerense.

El municipio está conformado por un total de 234 localidades de las cuales solo 14 (incluyendo a la cabecera municipal) superan los 2 000 habitantes.

Datos Socioeconómicos

El trazo del proyecto y el SAR se localiza dentro del municipio de Acapulco de Juárez.

Distribución de la población

La población total del municipio de Acapulco hasta 2015, con base al INEGI fue de un total de 810,689 habitantes, de esa cantidad, 47.6% son hombres y 52.4 % son mujeres.

La densidad poblacional en el municipio de Acapulco es de 23.31 % que representa 457.20 Habitantes por kilómetro cuadrado.

Población de habla indígena

Población que habla alguna lengua indígena en el municipio de Acapulco es de: 11, 304 habitantes, el grupo étnico corresponde a náhuatl, mixteca, tlapaneca y amuzga.

Vivienda y urbanización

En Acapulco de Juárez hay un total de 176080 hogares. De estas 175797 viviendas, 23932 tienen piso de tierra y unos 34553 consisten de una habitación solo. 146297 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 126856 son conectadas al servicio público, 164767 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 22853 viviendas tener una computadora, a 83757 tener una lavadora y 157401 tienen televisión.

El Ayuntamiento de Acapulco ofrece a la población los siguientes: agua potable, alumbrado público, drenaje, seguridad pública y pavimentación; tiene también un mercado, parques y jardines, y un panteón.

Educación.

El municipio de Acapulco de acuerdo a los datos de 2010, contaba con 393 escuelas preescolares, 503 primarias, 185 secundarias 59 bachilleratos, 4 escuelas de profesional técnico, 57 escuelas de formación para el trabajo y seis primarias indígenas.



Empleo e Ingresos

Acapulco es la ciudad que más reditúa al municipio y al estado, considerando que el municipio de Acapulco es el que tiene el mayor PIB del estado con 38.592.218 millones de pesos. El turismo es la principal actividad, pues deja más de la mitad de la economía.

La economía de Acapulco gira sobre todo en torno al sector servicios, el turismo es una importante fuente de vida en esta ciudad mexicana. En la generación de empleos, el turismo también juega un papel importante.

La agricultura en el medio rural es una de las actividades económicas más importantes, se estima en unas 37,816 mil de superficie sembrada total. A través del cultivo de la tierra, producen gran parte de sus alimentos, el de sus familias y el de la población urbana de la entidad y de otros estados.

La población económicamente activa del municipio es del 50,04 %, tuvo un incremento de 4,87 % con relación a la década de los noventa. La actividad económica preponderante se da en el sector terciario, siendo la rama de servicios la que concentra la mayor actividad con un 72,92 %.

En esta actividad se emplean alrededor de 75 mil personas en 10.890 empresas orientadas a esta rama productiva. En el sector secundario se emplea el 18,73 % de la población, ocupando el segundo lugar de captación laboral. Este sector emplea a 34.323 personas.

Es el mismo porcentaje que viene empleando desde 1990. Este sector sólo cubre las necesidades básicas de la población que vive preponderantemente del sector servicios. Por último, está el sector primario, su oferta laboral es de 13.426 personas, lo que representa el 7,38 %, sin ninguna variación desde 1990.

Salud

Según el Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI el municipio de Acapulco cuenta con cinco hospitales generales, un hospital naval y un hospital militar regional; seis clínicas de medicina familiar del ISSSTE, cuatro del IMSS, 91 de la SESA y dos de la SEDENA. Además, están el Instituto Estatal de Cancerología, el Centro Estatal de Oftalmología, el Centro de Rehabilitación Regional Integral del DIF Guerrero y el Centro Estatal de Medicina Transfusional. En 38 localidades se tiene una casa de salud que está a cargo de un técnico en atención primaria.

Migración

La migración es uno de los grandes fenómenos sociales de los últimos tiempos provocado por la falta de oportunidades de trabajo en México y nuestros municipios no se escapan de ésta problemática. El flujo migratorio es elevado, pero esta cifra día con día se incrementa considerablemente debido a la misma falta de empleo en la región. Como resultado de la migración el ingreso de divisas es de suma importancia para estos municipios, generando una fuerte actividad económica y permitiendo que las áreas rurales y urbanas se mantengan en una relativa paz social. Sin embargo, la migración ha provocado el abandono de los medios de producción, es decir, la tierra. El abandono de nuestra mano de obra joven y en edad de reproducción ha provocado que nuestra población no se reproduzca en la misma medida que lo hacía anteriormente. Es decir, el crecimiento poblacional decrece porque los principales reproductores salen de las comunidades y la población que empieza a predominar es la adulta o tercera edad.

De acuerdo a los índices e indicadores en 2010, en el municipio de Acapulco la situación es de un grado de marginación bajo con un índice de 17.82 % ocupando el lugar 80 a nivel estatal y 1932 a nivel nacional la población analfabeta es de 8.04 %.



Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) permite monitorear el progreso de las naciones con un instrumento que conjuga la longevidad de las personas, su educación y el nivel de ingreso necesario para una vida digna. El IDH laborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es medido en un rango de cero a uno, en el que los valores más cercanos a uno significan un mayor desarrollo humano. Con relación a la información anterior tenemos el siguiente registro (INEGI, 2010) para los municipios del proyecto:

Acapulco: .8199

Considerando los datos anteriores tenemos que el municipio del SAR presenta un IDH medio. Sin embargo, para SEDESOL, 2018, en el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el estado de Guerrero y sus municipios menciona que Acapulco presenta rezago social muy alto.

Datos sociales de Xaltianguis

| Información de localidad | | | | | | |
|---|--------------------|---------|-------|---------|---------|-------|
| Datos actuales | | | | | | |
| Clave INEGI | 120010173 | | | | | |
| Clave de la entidad | 12 | | | | | |
| Nombre de la Entidad | Guerrero | | | | | |
| Clave del municipio | 001 | | | | | |
| Nombre del Municipio | Acapulco de Juárez | | | | | |
| Grado de marginación municipal 2010 | Bajo | | | | | |
| Clave de la localidad | 0173 | | | | | |
| Nombre de la localidad | Xaltianguis | | | | | |
| Estatus al mes de Octubre 2015 | Activa | | | | | |
| Año | 2005 | | | 2010 | | |
| Datos demográficos | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total |
| Total de población en la localidad | 3,108 | 3,471 | 6,579 | 3,336 | 3,629 | 6,965 |
| Viviendas particulares habitadas | 1,573 | | | 1,663 | | |
| Grado de marginación de la localidad <i>(Ver indicadores)</i> | Medio | | | Alto | | |
| Grado de rezago social localidad <i>(Ver indicadores)</i> | 2 bajo | | | Bajo | | |

IV.4. Diagnóstico ambiental

Identificación y análisis de componentes o recursos relevantes y/o críticos en el funcionamiento del sistema.

Las condiciones ambientales están determinadas por la interacción y estado de los componentes ambientales, en los párrafos anteriores se describieron los factores bióticos y abióticos que caracterizan el sitio del proyecto y sus colindancias, por lo que en la siguiente tabla se presenta un resumen de caracterización de los componentes que nos permiten realizar un diagnóstico ambiental.

| Factor | Tipo | Características |
|--------|-------------|---|
| Clima | Aw2: Cálido | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más |



| | | |
|------------|---|--|
| | <p>Aw1: Cálido</p> <p>(A)C(w2):Semicálido</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Aire | No se realizaron pruebas para determinar la calidad del aire | Ya que el trazo del proyecto pasa por zonas rurales, por lo tanto, no existe concentración de emisiones de gases originados por fuentes móviles ya que las generadas por los vehículos en circulación son inmediatamente dispersadas por las corrientes de aire. A lo largo del eje del trazo es común la práctica de quemar los residuos, así como la práctica de roza y quema, sin embargo, el humo producto de la quema de los residuos, así como los gases resultado de los motores de combustión interna de los autos que transitan la carretera, son contaminantes dispersados por los vientos a las extensas áreas sin zona urbana alrededor. |
| Geología | <p>J(Gn)Gneis</p> <p>Ts(Igea)Ígnea extrusiva ácida</p> <p>T(Igia)gnea intrusiva ácida</p> <p>J(Igia)Ígnea intrusiva ácida</p> | Presenta un tamaño de grano medio-grueso, esta roca ha sido formada en un proceso de metamorfismo regional de grado medio-alto, es decir que está asociado a grandes superficies de la corteza terrestre y que está relacionado normalmente con la formación de montañas y zonas de subducción, tal es el caso de que esta zona de subducción corresponde al entorno del océano Pacífico, en el llamado cinturón de fuego, el cual determina la sismicidad en la zona. |
| Relieve | <p>Provincia Sierra Madre del Sur,</p> <p>Subprovincia Costas del Sur</p> | En el SAR se presentan pendientes pronunciadas que van con gradientes altitudinales de 200-1900 msnm |
| Hidrología | <p>Región hidrológica 19 (RH-20),</p> <p>Costa Grande.</p> | Esta región comprende abundancia de corrientes intermitentes con drenaje al mar. |



| | | |
|------------|--|--|
| | Región hidrológica 20 (RH-20), Costa Chica - Río Verde. | |
| Suelo | Cambrisol Regosol | Suelos pobres |
| Vegetación | Agricultura de temporal Bosque de coníferas Selva caducifolia Pastizales | La mayor parte del SAR Comprende cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural, que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria. Se incluyen bajo este rubro todos aquellos conceptos referentes al uso que el hombre da a los suelos dedicados a actividades agrícolas. En los pastizales cultivados predominan los pastos con pocos arbustos es una comunidad vegetal dominada por herbáceas, la perturbación del ganado y los incendios forestales los mantiene alterados. |
| Fauna | Existe, distintas especies de aves, mamíferos y herpetofauna. | Por muestreos directos e indirectos para la zona de estudio, se enlistaron para el SAR representantes encontrados, los reportados por la literatura y los mencionados por pobladores |
| Paisaje | Las unidades de paisajes delimitadas en el SAR son lomeríos accidentados | la topografía es accidentada con barrancas pronunciadas |
| Población | La población de Acapulco es de 810,689 habitantes hasta 2015, con base al INEGI. | El municipio ofrece a la población los siguientes servicios: agua potable, alumbrado público, drenaje, seguridad pública y pavimentación; tiene también un mercado, parques y jardines, y un panteón. Así como instituciones educativas. |
| Economía | Acapulco es la ciudad que más reedita al municipio y al estado, considerando que el municipio de | La economía de Acapulco gira sobre todo en torno al sector servicios, el turismo es una importante fuente de vida en esta ciudad mexicana. En la generación de empleos, el turismo también juega un papel importante. |



| | | |
|-------------------|---|--|
| | <p>Acapulco es el que tiene el mayor PIB del estado con 38.592.218 millones de pesos. El turismo es la principal actividad, pues deja más de la mitad de la economía.</p> | |
| Desarrollo social | <p>Índice de Desarrollo Humano en Acapulco: .8199</p> | <p>Se presenta un IDH medio. Sin embargo, para SEDESOL, 2018, en el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el estado de Guerrero y su municipio menciona que Acapulco presenta rezago social muy alto.</p> |

Calidad del sistema ambiental

La metodología empleada para poder establecer la calidad del sistema ambiental se basa en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), metodología descrita para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país.

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

Por esta razón y considerando los requerimientos de un análisis del sistema ambiental, en el presente estudio se adaptaron los conceptos evaluativos de dicha metodología.

Se valoran tres aspectos principales: valor ambiental, valor económico, así como riesgos y amenazas, cada una de estas categorías cuenta con indicares que permiten la evaluación del sistema ambiental.

A) **VALOR AMBIENTAL:** cuenta como indicadores a la integridad ecológica o funcional, la diversidad cualitativa de hábitats, la presencia de especies endémicas, así como las amenazadas y las indicadoras, y entendiendo como sus indicadores de acuerdo a las siguientes definiciones:

- **Integridad ecológica o funcional:** se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. Toma valores de NC, B, M y A.
- **Hábitats:** se evalúa la diversidad de hábitats que se encuentran en el área, es decir la diversidad existente en el medio abiótico que permitiría la diversidad de formas biológicas que los ocupen. Toma valores de NC, B, M y A.



- **Endemismo:** ubica la presencia de estas especies a nivel nacional además de indicar que especies endémicas se encuentran en el área. Se le asignan valores de NC, B, M y A.

- **Especies amenazadas:** evalúa la presencia enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, enlistándolas e indicando tanto la categoría que presentan en dicha norma, así como el agente que afecta su distribución natural; los valores asignados son NC, B, M y A.

- **Especies indicadoras:** considera parámetros como la distribución, abundancia, rareza de diferentes especies existentes en el área y que son consideradas como indicadores del estado natural del ecosistema, señalando que especies se consideraron para la evaluación de éste parámetro. Los valores que se asignan son: NC, B, M y A.

b) **VALOR ECONÓMICO:** se refiere a la importancia de los recursos naturales de la zona en el ámbito socioeconómico de la misma. Contempla 4 indicadores definidos a continuación:

- **Especies de importancia comercial:** valora la presencia de especies comerciales como medida de la importancia de la zona en ese rubro, indicando las especies por orden de importancia, adquiere valores de NC, B, M y A.

- **Importancia económica por sectores:** evalúa la presencia de actividades en los principales sectores productivos de la región a fin de determinar la importancia productiva del área, adjudicando valores de NC, B, M y A.

- **Recursos estratégicos:** evalúa la importancia de la zona por la presencia de recursos económicamente estratégicos como gas, petróleo, geotérmicos, entre otros. Enlistándolos en orden de importancia, se asignan valores de NC, PI, I y MI.

- **Importancia por servicios:** evalúa la importancia de los servicios prestados por la zona sean ambientales (captación de agua, depuradores, regulación climática, control de inundaciones, entre otros) o específicos (abastecimiento de agua de riego, generación de energía eléctrica, entre otros) enlistándolos en orden de importancia y asignándole al área valores de NC, PI, I y MI.

c) **RIESGO Y AMENAZAS:** se evalúa el entorno identificando cualquier factor que pudiera considerarse como un factor de riesgo, entendiéndolo como predecible y prevenible o como una amenaza, impredecible e incontrolable.

- **Modificación del entorno:** considera las alteraciones de cualquier tipo que se han realizado en el área, considerando la alteración de cuencas, construcción de edificaciones, presas, canales, caminos carreteras, la tala de árboles, desecación, relleno de áreas inundables, modificaciones a la vegetación natural, entre otras modificaciones, enlistándose por orden de importancia y asignándole al área valores de NC, B, M y A, puede considerarse como un riesgo (derrumbes por deforestación) o una amenaza (inundaciones).

- **Contaminación:** evalúa la presencia de energía, sustancias u organismos que alteran la calidad de los componentes del sistema ambiental en la zona, pudiendo ser directos o indirectos. Enlistar en orden de importancia y asignarle valores en la zona en la escala de NC, B, M y A, su asignación como riesgo o amenaza dependerá de la magnitud de los efectos esperados.

Especies introducidas o exóticas: evalúa la presencia de estas especies en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan. El área toma valores de NC, PI, I MI, se considera un riesgo.



- Prácticas de manejo inadecuadas: para evaluar este parámetro se toma en cuenta la existencia de actividades consideradas incompatibles con la conservación como el uso de explosivos, violación de vedas, extracción de tallas mínimas, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros. Enlistar en orden de importancia, asignándole valores de NC, PI, M y A, se considera un riesgo.

Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación permiten darle un valor al área respecto a su valor ambiental, económico y de riesgo, para lo cual se asigna un valor único a cada criterio evaluado justificando la asignación de dicho valor, éstos son los siguientes:

Nomenclatura Valor Definición

NC 0 No se conoce

B 1 Bajo

PI 1 Poco importante

M 2 Medio

I 2 Importante

A 3 Alto

MI 3 Muy importante

Para cada indicador se tiene una valoración de acuerdo a la siguiente tipificación:

Resultado Valor

1-5 Bajo (Poco Importante)

6-10 Medio (Importante)

11-15 Alto (Muy Importante)

| Indicador | | Justificación | Nomenclatura | Valor |
|-----------------|----------------------|---|--------------|-------|
| Valor ambiental | Integridad ecológica | El SAR se localiza dentro la RTP Sierra del Sur de Guerrero, con una integridad ecológica media, al presentarse sitios altamente perturbados y otros en buen estado de manera fragmentada. | M | 2 |
| | Hábitats | En su mayoría son sitios alterados, la vegetación secundaria Arbórea y Arbustiva de pino y Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Permanente y de Temporal anual y Pastizal cultivado. | M | 2 |



| | | | | |
|--------------------|------------------------------------|--|---|---|
| | Endemismo | Se registró por Observación directa especies faunísticas endémicas | M | 2 |
| | Especies Amenazadas | En el área del proyecto, así como de influencia no se encontraron especies catalogadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010 | B | 1 |
| | Especies indicadoras | La extensión de la vegetación secundaria arbórea y arbustiva, la agricultura de temporal anual y permanente, así como los pastizales cultivados indica que se ha degradado la vegetación original. | B | 1 |
| Total | | | | 8 |
| Valor Económico | Especies comerciales | En el SAR del proyecto las especies utilizadas con fines comerciales, así como para las actividades ganaderas. | B | 1 |
| | Importancia Económica por sectores | En Acapulco el turismo es la principal actividad, pues deja más de la mitad de la economía. | M | 2 |
| | Importancia por servicios | El SAR se localiza dentro la RTP Sierra del Sur de Guerrero, con una importancia alta para los servicios ambientales, principalmente debido a la captación de agua. | M | 2 |
| Total | | | | 5 |
| Riesgos y amenazas | Modificación del entorno | La región se encuentra medianamente modificada debido al cambio de uso de suelo agrícola y urbano | M | 2 |
| | Contaminación | Media, proveniente de las actividades productivas del sector primario, las poblaciones y sus desechos sólidos y los automotores existentes en la zona. | B | 1 |
| | Especies | Especies domésticas tanto de consumo (ganado) como acompañantes, en | M | 2 |



| | | | | |
|-------|-----------------------|--|---|---|
| | introducidas | vegetación hay presencia de especies introducidas | | |
| | Prácticas inadecuadas | Se observa tiraderos a cielo abierto, quema de basura y la quema, roza y tumba antes de iniciar el ciclo agrícola. | B | 1 |
| total | | | | 6 |

En relación al valor ambiental tenemos un resultado de 8 puntos, el SAR es considerado una zona importante por localizarse en una región con importancia para la conservación, riqueza biológica y captación de agua, sin embargo a pesar de la riqueza biológica se manifiesta también un grado de alteración natural a consecuencia de la falta de sustentabilidad en el manejo de recursos en la zona ya que se ha alterado la vegetación original por el crecimiento de la población lo que conlleva a aumentar zonas agrícolas provocando una fragmentación de hábitats.

En cuanto a la valoración económica, se ha obtenido un total de 5, considerado como bajo, debido a que la zona presenta bajo desarrollo económico, aunque existe turismo para el puerto de Acapulco.

Respecto al apartado de riesgos y amenazas se obtuvo un puntaje de 6, considerado como medio, ya que la región presenta procesos degenerativos en, resultado de malas prácticas agropecuarias y falta de proyectos de manejo de residuos, así como especies introducidas.

Vulnerabilidad del sitio del proyecto

La vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la mayor o menor exposición que tenga un territorio para ser afectada por un evento, en este caso la magnitud de los posibles impactos generados por la problemática ambiental. La amenaza ambiental se identifica con la probabilidad y magnitud de la manifestación de la problemática ambiental en el territorio teniendo como referencia a la situación ambiental del sitio situación que en ocasiones queda soslayada con la identificación de la problemática ambiental solo con la ocurrencia de eventos naturales de connotación extraordinaria como los ciclones tropicales, sismos entre otros eventos.

Existen diferentes enfoques metodológicos utilizados por los países para la evaluación de la vulnerabilidad, pero en sentido general se reconoce el que define la gestión de riesgos como el producto entre la amenaza y el grado de exposición a esta, por lo que ara identificar la vulnerabilidad del sitio del proyecto donde se pretende construir el camino se presentan mapas con base en CENAPRED, Atlas de Riesgos del Estado de Guerrero, el cual está basado en la recopilación bibliográfica, cartográfica y en el análisis integral de la misma, con el propósito de utilizar los datos que llevaron a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos; asimismo a aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y en el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas ocurridos en al menos los últimos 20 años.

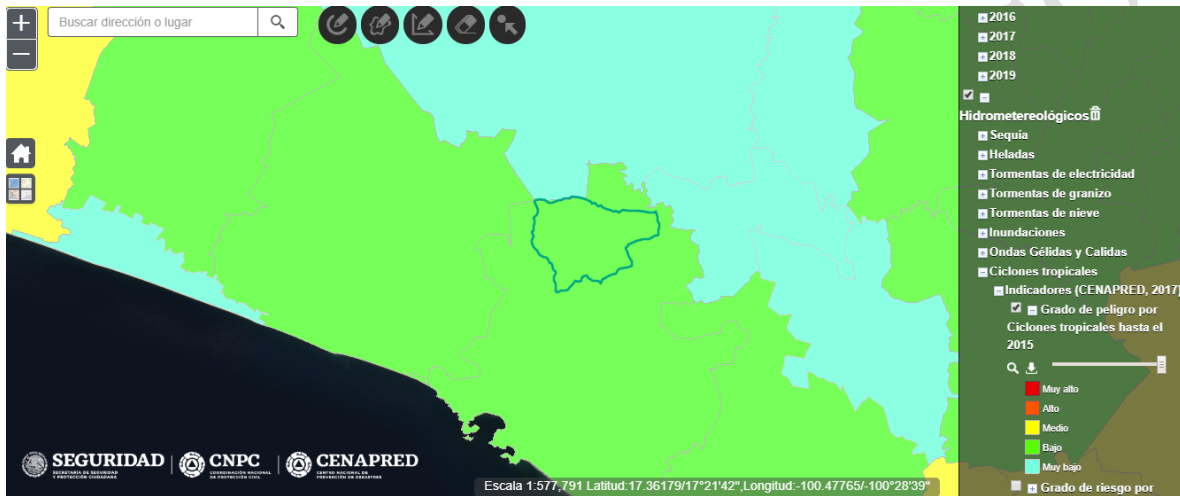
Los factores de riesgo a considerar por la ubicación y características biogeográficas son:

- Ciclones tropicales

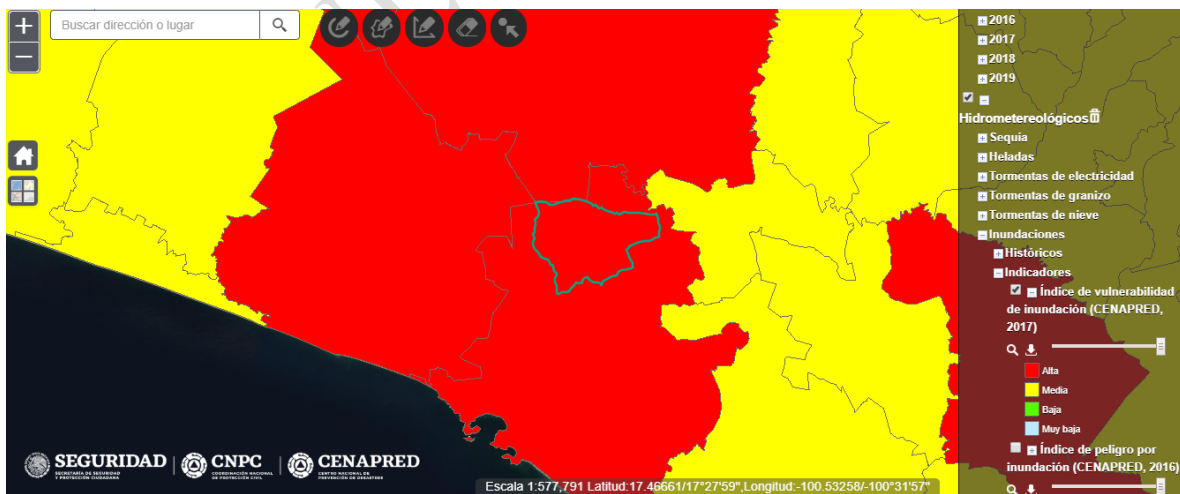


- Inundaciones
- Incendios
- Erosión

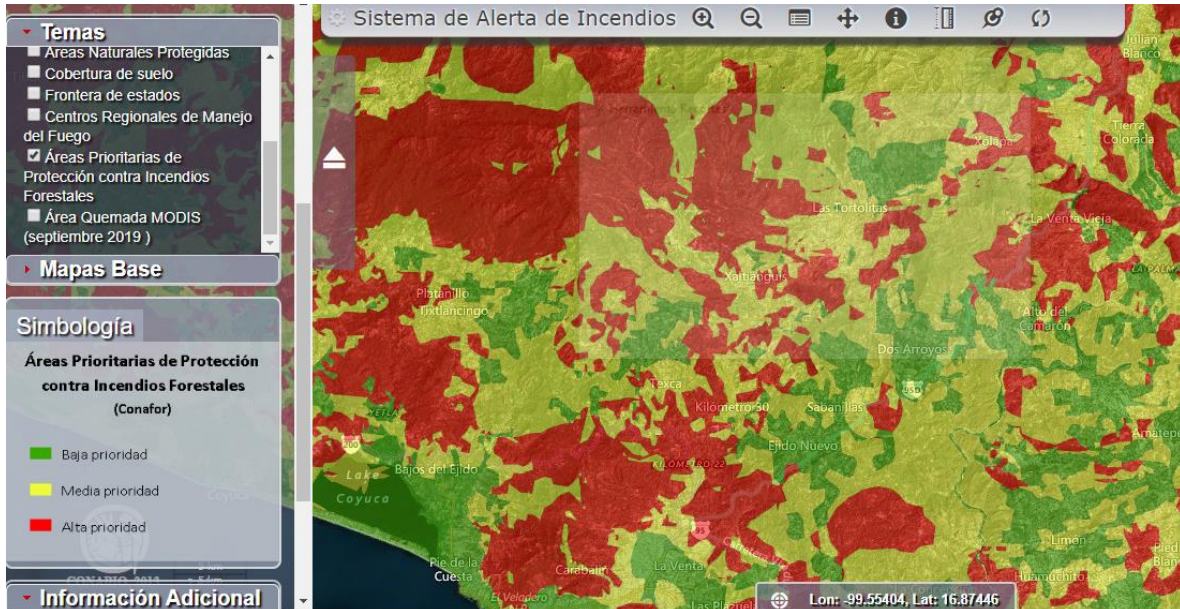
el SAR se encuentra en una zona de poca vulnerabilidad a los ciclones tropicales debido a su altitud y a su lejanía con el océano.



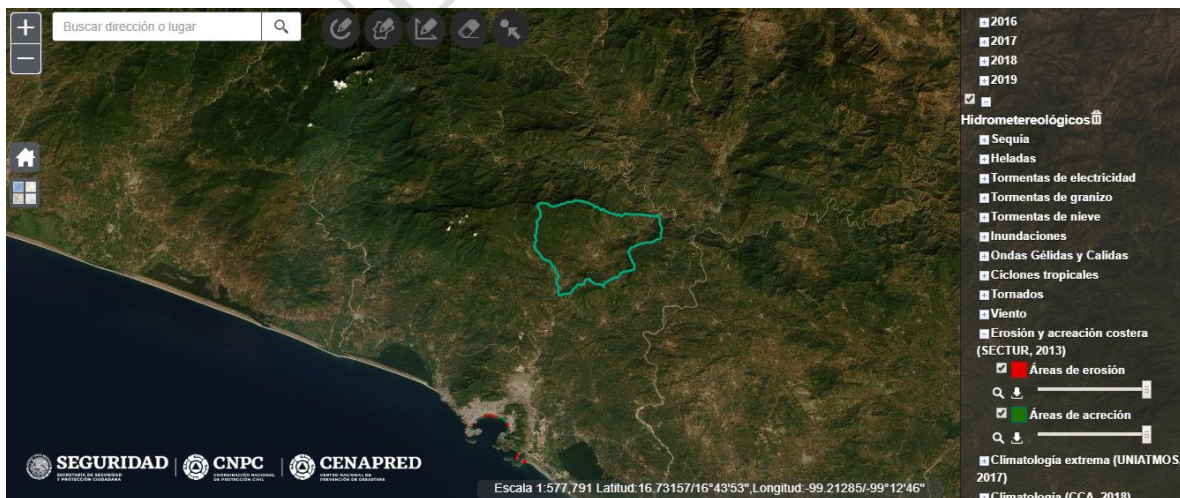
El SAR presenta riesgo crítico por inundaciones de lluvia.



El SAR Los riesgos por incendios calculados por el número de incendios ocurridos en el 2017 y 2018 es moderad y alto, una de las posibles causas es el descontrol en la técnica de roza y tumba practicada en la región.



En base a los mapas generados en CENAPRED, Atlas de Riesgos del Estado de Guerrero, no se encontró algún registro de ciclones en el trazo del proyecto, debido a la ubicación, orografía de la zona, las precipitaciones que regularmente se registran en la región pueden ser detonantes para un riesgo crítico para inundación. El área inmediata al proyecto no presenta el factor erosión como un riesgo, toda vez que se reconoce en la costera de Acapulco como una realidad.



IV.4. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS (SIN CONSIDERAR AL PROYECTO COMO VARIABLE DE CAMBIO)

Corto plazo. Los efectos inmediatos que causará el proyecto serán la pérdida de la vegetación lo que trae consigo la exposición del suelo, disminución de la infiltración y los niveles de captación del agua, lo que provocará la erosión del mismo; finalmente la fauna existente se desplazará a sitios donde encuentren mejores condiciones para su supervivencia.

Mediano plazo. Cuando un suelo es modificado y después abandonado ocurre el fenómeno de la sucesión, hasta lograr restablecer el ecosistema en forma natural; en este caso al encontrarse ya modificado el medio natural; se tendrán que implementar medidas de mitigación para tratar de restablecer un posible equilibrio o por lo menos igualar al existente antes de la apertura del camino.

Largo plazo. Después de un determinado periodo con las medidas de mitigación, el seguimiento y cuidado de la zona afectada por la modernización del camino, se recuperarán gradualmente los factores bióticos (flora y fauna) como abióticos (suelo, agua y aire), por lo menos en los niveles en los que se encontraba antes de la construcción de la obra; buscando que esta rehabilitación sea la más adecuada, en términos de resiliencia ecológica.

Considerando el desarrollo del proyecto en el escenario del SAR, se determina que la calidad del Sistema Ambiental Regional se verá afectado al concluir con el camino sólo en la superficie, sin embargo, esto se compensa con el beneficio que dicha obra aportará a los pobladores del Municipio de Acapulco. el camino cambiará el entorno paisajístico, modificando de manera permanente (largo plazo) la vegetación en el sitio del proyecto, sin embargo, es evidente la necesidad de infraestructura carretera para beneficio de los habitantes de esa región pudiendo con ello subsanar deficiencias en cuanto a comunicaciones, educación, salud y servicios. La problemática de contaminación incrementará simultáneamente al desarrollo de ambos municipios, de igual manera incrementará la deforestación a la que todo ecosistema se enfrenta. Por lo anterior, será de vital importancia como en todo ecosistema existente, tomar en cuenta el marco legal que regula y vigila el cuidado y monitoreo de las condiciones actuales del medio ambiente.



CAPÍTULO V



IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y REIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y REIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación de los recursos naturales (Instituto Nacional de Ecología, 2000).

Es concebida como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en económicas, en las inversiones, en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente, y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El impacto ambiental es definido por la LGEEPA como: "la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Además, señala que el desequilibrio ecológico es "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" (LGEEPA, 2012).

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, aquí deben quedar identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pudieran producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para el área en que se ubicará el proyecto.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de "línea base o línea cero"; es decir, los impactos habrán de expresar la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto, ante la eventualidad de que éste no se realice, y aquellas otras que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales debe abordar tres funciones analíticas principales:

- Identificación de impactos.
- Caracterización de impactos identificados.
- Evaluación de la sinergia existente entre las actividades del proyecto y los impactos generados al ambiente.



De acuerdo con (Gómez Orea, 2003), esta tarea consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto (objeto de evaluación) que puedan desencadenar impactos, contando para ello con la información obtenida del inventario ambiental y teniendo como telón de fondo la idea de integración ambiental y las reflexiones anteriores sobre los impactos presumiblemente más significativos en el proyecto.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno; no obstante, todo proceso de evaluación de impacto ambiental debe señalar la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en virtud de la caracterización del Sistema Ambiental previamente definido, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante con forme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

En este sentido, y con base en lo establecido en el capítulo IV del presente estudio, se elaborará y analizará el posible escenario ambiental que puede presentarse al desarrollar el proyecto, haciendo referencia a los impactos ambientales que se pudieran ocasionar al Sistema Ambiental Regional por la ejecución de este.

Bajo dicha identificación se complementan de manera importante los estudios e investigaciones específicas con la experiencia de los evaluadores del impacto. Esta evaluación de impacto ambiental considera cuatro fases:

- 1.- Corresponde a la identificación de impactos ambientales, en reunión con el grupo interdisciplinario se identificaron las principales etapas y actividades del proyecto y se seleccionaron los impactos por etapa de proyecto y elemento del medio geográfico, biótico y social afectado.
- 2.- Se determina el signo y se evalúan en una escala simple los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión sobre los elementos bióticos, abióticos y sociales.
- 3.- La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- 4.- Se enfoca al análisis cuantitativo y cualitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevaron a cabo diversas técnicas como fueron: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto de carácter netamente de caminos), Biología, Geografía y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.



V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

Se aplica el análisis FODA, como una herramienta más para evaluación de lo que implicaría la o no la realización del proyecto, permitiendo obtener una perspectiva general de la situación estratégica del proyecto



Para este proyecto se propone apegarse a los términos de la autoridad ambiental

V.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción VII, VIII, XV y X se consideran las siguientes definiciones:

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

VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;



IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al SAR.

A continuación, se incluye una lista de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de tales actividades como son la generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera.

1. Etapa de Preparación del sitio:

- Desmonte y Despalme
- Nivelación y compactación del suelo.
- Construcción de terraplenes.
- Generación de residuos sólidos No Peligrosos.
- Generación de aguas residuales.
- Movimientos y operación de equipo y maquinaria.
- Transporte de combustibles.
- Operación de plantas eléctricas de energía.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

2. Etapa de Construcción de la obra:

- Cimentaciones, Levantamiento de estructuras.
- Operación de maquinaria de construcción.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Revestimiento.
- Obtención de agua de servicios.
- Generación de residuos sólidos y aguas residuales.
- Terminado y acabados.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

3. Etapa de Operación y mantenimiento



- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de residuos.
- Generación de ruido.

Los componentes ambientales son todos aquellos elementos que forman parte del Sistema Ambiental Regional (SAR), como factores físicos, biológicos y socioeconómicos. Estos factores pudieran ser afectados por las fuentes de cambio (factores del proyecto).

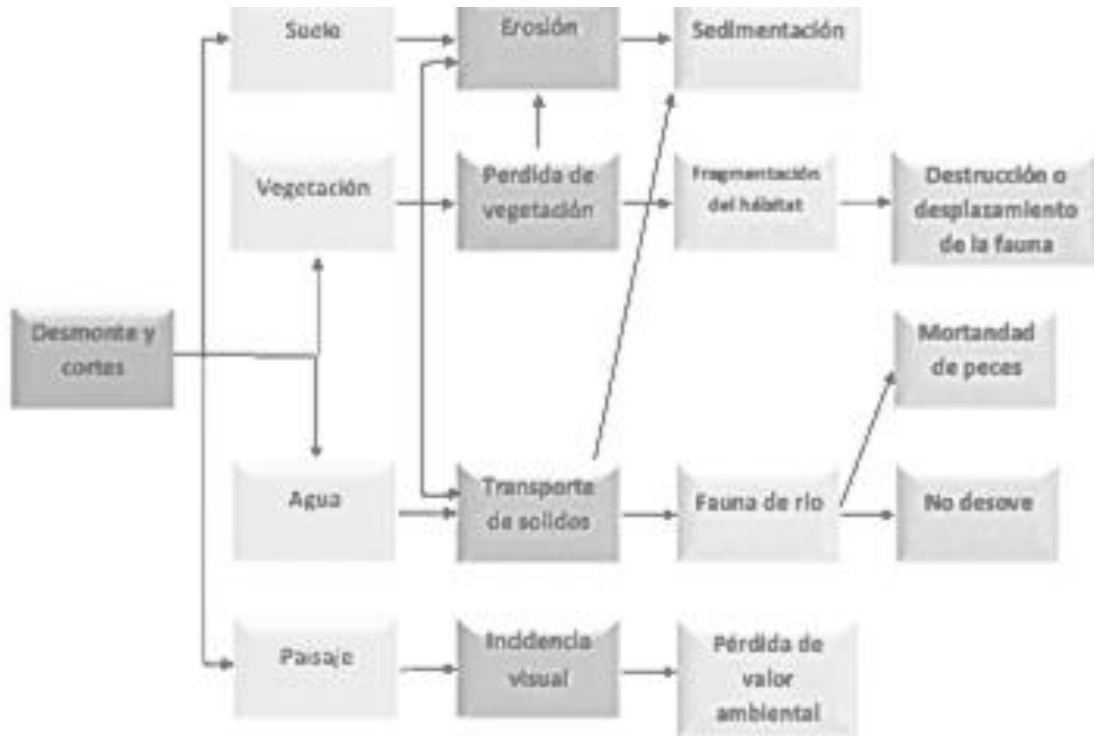
| Componentes Ambientales | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Macro factor | Factor | Componente |
| Físicos | Atmosféricos | Microclima |
| | | Temperatura |
| | | Humedad relativa |
| | | Calidad del aire |
| | Geomorficos | Relieve |
| | Edafológicos | Tipo de suelo |
| | | Calidad de suelo |
| | | Uso del suelo |
| | | Cambio de uso de suelo |
| | | Erosión |
| | | Compactación del suelo |
| | | Agua |
| | Afectación del nivel freático | |
| | Alteraciones de lose | |
| | Pozos | |
| Calidad | | |
| Biológicos | Vegetación | Tipos de vegetación |
| | | Zona y tipo de cultivo |
| | | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| | | Especies de interés ecológico |
| | | Especies de interés comercial |
| | | Corredores biológicos |
| | | Cobertura de la vegetación |
| | Fauna | Tipo de fauna |
| | | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| | | Especies de interés ecológico |
| | | Especies de interés comercial |
| | | Corredores biológicos |
| | Procesos ecológicos | Aspectos reproductivos |
| | | Comportamiento |
| | | Cadena trófica |



| | | |
|--|------------------|-------------------------------------|
| | | Hábitat |
| | | Diversidad y abundancia |
| Factores estéticos y de interés humano | Paisaje | Vista panorámica |
| | Áreas Protegidas | ANP |
| | Poblaciones | Asentamientos humanos |
| | | Densidad |
| | | Migración |
| | | Patrones culturales |
| | | Salud y seguridad |
| | | Medios de comunicación y transporte |
| | Económicos | Sistemas productivos |
| | | Empleos |
| | | Vivienda |
| | | Servicios |
| Plusvalía | | |

CONSULTA AL PÚBLICO





Lista de indicadores de impacto.

Podemos acercarnos de manera aún más particular a la identificación de impactos cuanto más específicas sean las actividades y los factores afectados. De lo anterior destaca el trazado de relaciones causa - efecto, ya que permiten visualizar con claridad la correlación entre las actividades y los factores del medio (no sin reconocer la multicausalidad de un fenómeno), al reconocer como criterio



de relación el cambio o la modificación resultante, fundamental para medir su gravedad y, en consecuencia, diseñar las medidas para disminuir su efecto negativo en el ambiente.

En las siguientes figuras se muestra la relación causa-efecto determinada por el grupo interdisciplinario con guía en los flujogramas del Manual para estudios, gestión y atención ambiental en carreteras de la SCT.

En la siguiente tabla se muestran los elementos indicadores que se verán afectados en alguna etapa del proyecto.

| Elemento | Impacto | Preparación del sitio | Construcción | Operación y mantenimiento |
|-----------|------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------|
| Atmosfera | Emisiones gases | x | x | x |
| | Ruido | x | x | |
| | Partículas sólidas | x | x | |
| | Microclima | | x | |
| Suelo | Erosión | x | | |
| | R sólidos urbanos | x | x | x |
| | R Especiales | x | x | |
| | R peligrosos | | | |
| Agua | Calidad | x | x | |
| | Captación | x | | |
| | Flujo | | x | |
| | Sedimentos | x | | |
| Flora | Hierbas | x | | |
| | Arbustos | x | | |
| | Árboles | x | | |
| | Acuáticas | | | |
| | En la NOM | | | |
| | Temporal | x | | |
| Fauna | Riego | x | | |
| | Perenne | x | | |
| | Hábitat | x | | |
| Paisaje | Efecto borde | x | | x |
| | En la NOM | | | |
| | Rutas migratorias | | | |
| | Doméstica | x | | x |
| Social | Calidad escénica | | x | x |
| | Recreativo | | | x |
| Económico | Movilidad urbana | x | x | x |
| | Riesgo de accidentes | x | x | x |
| Económico | Aceptación Social | x | x | x |
| | Empleo | x | x | x |
| | Movilidad de productos | | | x |
| | \$ de transporte | | | x |



La selección de indicadores de los impactos por etapa del proyecto se realizó mediante la relación de los elementos y atributos geográficos, biológicos y socioeconómicos susceptibles a afectación en las diferentes etapas del proyecto. Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre el SAR, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto. En la lista de verificación solo se indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea, ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse. Con la matriz anterior se consideran la mayor parte de las actividades que se desarrollarán en cada etapa en orden cronológico, y su efecto en los diferentes componentes del sistema ambiental.

| AFECTACIONES A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL | | |
|--|--|---|
| FUENTE DE CAMBIO | IMPACTO | AFECTACION A LAS ESTRUCTURAS DEL SISTEMA AMBIENTAL |
| ETAPA PREPARACION DEL SITIO | | |
| FACTORES ATMOSFERICO | | |
| Almacenamiento al aire libre de materiales. | Incorporación de partículas suspendidas al aire | Calidad del aire |
| Operación de plantas de energía eléctrica | Emisiones a la atmosfera, ruido | Temperatura y calidad del aire |
| Generación de residuos sólidos no peligrosos | Contaminación atmosférica y afectación al paisaje | Calidad del aire y contaminación visual |
| Nivelación y compactación del suelo, construcción de terraplenes | Trasformaciones geomorfológicas | Relieve del terreno |
| Movimiento y operación de maquinaria | Emisiones a la atmosfera, ruido ambiental, alteración a los factores geomorfológicos | Temperatura y calidad del aire, la forma del terreno (suelo), generación del ruido, calidad del aire |
| FACTORES ASOCIADOS AL SUELO | | |
| Nivelación y compactación del suelo | Modificación de los ciclos biogeoquímicos | Erosión y compactación del suelo |
| Almacenamiento al aire libre | Modificación de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo | Calidad del suelo y compactación del mismo |
| Instalación de talleres. Bodegas y campamentos | Modificación de los ciclos biogeoquímicos Compactación del suelo | Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales |
| Contaminación del suelo | Calidad del suelo | Movimiento y operación de maquinaria Modificación de los ciclos biogeoquímicos Compactación del suelo |
| FACTORES ASOCIADOS AL AGUA | | |



| | | |
|--|---|---|
| Obtención de agua para los servicios | Recarga de manto freático | Disponibilidad y nivel del manto freático |
| Generación de residuos no peligrosos y aguas residuales | Contaminación del agua | Calidad de agua |
| Transporte de combustible | Contaminación del agua | Calidad del agua |
| FACTORES ASOCIADOS A LA VEGETACIÓN | | |
| Movimientos y operación de maquinaria | Desplazamiento de sus hábitats naturales | Desplazamiento de su hábitat |
| FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECOLÓGICOS | | |
| FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE | | |
| Preparación en general del sitio | Alteración del paisaje | Afectación a la vista panorámica de la zona |
| FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACION | | |
| Generación de todo tipo de residuos | Factores asociados a los procesos económicos, abastecimiento de servicios | Servicios municipales |
| ETAPA: CONSTRUCCION DE LA OBRA | | |
| FACTORES ATMOSFÉRICOS | | |
| Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados | Incorporación de partículas suspendidas a la atmosfera | Calidad del aire |
| Operación de plantas de energía eléctrica | Emisión de gases y humos contaminantes | Temperatura, ruido y calidad del aire |
| Revestimiento | Modificación de los materiales naturales | Composición del suelo |
| FACTORES GEOMORFOLÓGICOS | | |
| Formación de terraplenes | Transformaciones geomorfológicas | Relieve |
| FACTORES ASOCIADOS AL SUELO | | |
| Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados | Modificación de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo | Calidad del suelo |
| Maquinaria de construcción, uso de diésel y combustibles | Contaminación del suelo | Calidad del suelo |
| FACTORES ASOCIADOS AL AGUA | | |



| | | |
|--|---|---|
| Cimentación, levantamiento de estructuras, terminados y acabados, obtención de agua de servicios | Recarga del manto freático | Disponibilidad del agua, nivel del manto freático |
| Operación de máquinas de construcción, uso de combustible | Contaminación del agua | Calidad del agua |
| Generación de aguas residuales | Contaminación del agua | Calidad del agua |
| FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE | | |
| Construcción del camino | Alteración visual al paisaje | Paisaje |
| FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACIÓN | | |
| Construcción en general del camino | Mejora de las vías de comunicación | Plusvalía a los terrenos aledaños |
| FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECONÓMICOS | | |
| Caminos y carreteras | Cambio de valor de las propiedades colindantes a futuro | Plusvalía |
| ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | |
| FACTORES ATMOSFÉRICOS | | |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Emisiones contaminantes y partículas suspendidas al aire | Calidad del aire |
| FACTORES ASOCIADOS AL SUELO | | |
| Generación de residuos de todo tipo | Contaminación del suelo | Calidad del suelo |
| Uso de combustibles | Contaminación del suelo | Calidad del suelo |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Emisiones contaminantes a la atmosfera, incorporación de partículas suspendidas | Calidad del aire |
| FACTORES ASOCIADOS AL AGUA | | |
| Uso de combustibles | Contaminación del agua | Calidad del agua |
| Generación de residuos de todo tipo | Contaminación del agua | Calidad del agua |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Emisiones contaminantes a la atmosfera de partículas suspendidas | Calidad del agua |



| FACTORES ASOCIADOS A LA VEGETACIÓN | | |
|---|--|---|
| Uso de combustibles | Daños a la vegetación aledaña | Disminución de la biodiversidad |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Deshierbe | Disminución de la biodiversidad y abundancia de la vegetación |
| FACTORES ASOCIADOS A LA FAUNA | | |
| Uso de combustibles | Desplazamientos y contaminación de sus hábitats | Disminución total de la biodiversidad |
| Generación de residuos | Alteración de los patrones naturales de comportamientos | Disminución local de la biodiversidad |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Desplazamiento de sus hábitats y/o captura de especies exóticas | Disminución local de la biodiversidad |
| FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECOLÓGICOS | | |
| Generación de residuos | Alteración de los patrones naturales del comportamiento | Disminución local de la biodiversidad |
| Generación de ruido | Alteraciones de los patrones naturales del comportamiento | Disminución local de la biodiversidad |
| Limpieza y mantenimiento del camino | Desplazamiento de sus hábitats naturales, alteración de los procesos de comportamiento | Disminución local de la biodiversidad |
| FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE | | |
| Presencia física del camino | Alteración visual del paisaje | Vista panorámica del paisaje |
| FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACIÓN | | |
| Uso de combustibles y generación de todo tipo de residuos | Riesgos en la salud y seguridad de los trabajadores | Salud y seguridad |
| FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECONÓMICOS | | |
| Generación de todo tipo de residuos | Abastecimiento de los servicios municipales | Servicios municipales |
| Presencia física del camino | Valor adicional a las propiedades aledañas | Plusvalía a los terrenos cercanos |



V.2. Caracterización de los impactos

La disponibilidad de metodologías va desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental. En este caso, en particular y en muchos otros proyectos semejantes y que se pretenden desarrollar se ha encontrado que las listas checables que se proponen en las diferentes metodologías no son exhaustivas para los posibles impactos asociados al proyecto y por otro lado, la forma de calificación de los impactos identificados resulta, en muchos de los casos de una alta complejidad, la que por otra parte no está asociada con la manipulación de datos duros o cuantitativos, sino exclusivamente con el intento de obtener cierto rigor numérico, el cual en la mayoría de los casos no es posible lograr, pues las calificaciones finalmente se basan en consideraciones subjetivas.

Los métodos de matrices se reconocen como una herramienta muy valiosa para la identificación, descripción, manipulación y evaluación de múltiples opciones para un análisis conjunto de diversos proyectos alternativos. De acuerdo a la EPA (1998) "Las matrices son posiblemente las metodologías más usadas para la valoración de impactos ambientales" (López Franco, 2015).

Así que una vez seleccionados los elementos y atributos que se verán posiblemente afectados, se procedió a la siguiente la evaluación de los impactos determinando el Carácter de impacto, el cual puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+).

Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social. El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden en una escala simple, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales y sociales. Se resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

| Impacto | Símbolo |
|------------------------------------|---------|
| Impacto Adverso Significativo | A |
| Impacto Adverso Poco Significativo | a |



| | |
|-------------------------------------|---|
| Impacto Benéfico Significativo | B |
| Impacto Benéfico Poco Significativo | b |
| Impacto Mitigable | / |

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada atributo del ambiente. Además, permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo. Para la identificación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se emplea la Matriz de Identificación, en la cual además se muestra de una manera cualitativa la significancia de cada impacto, así como la posibilidad de mitigarlos.

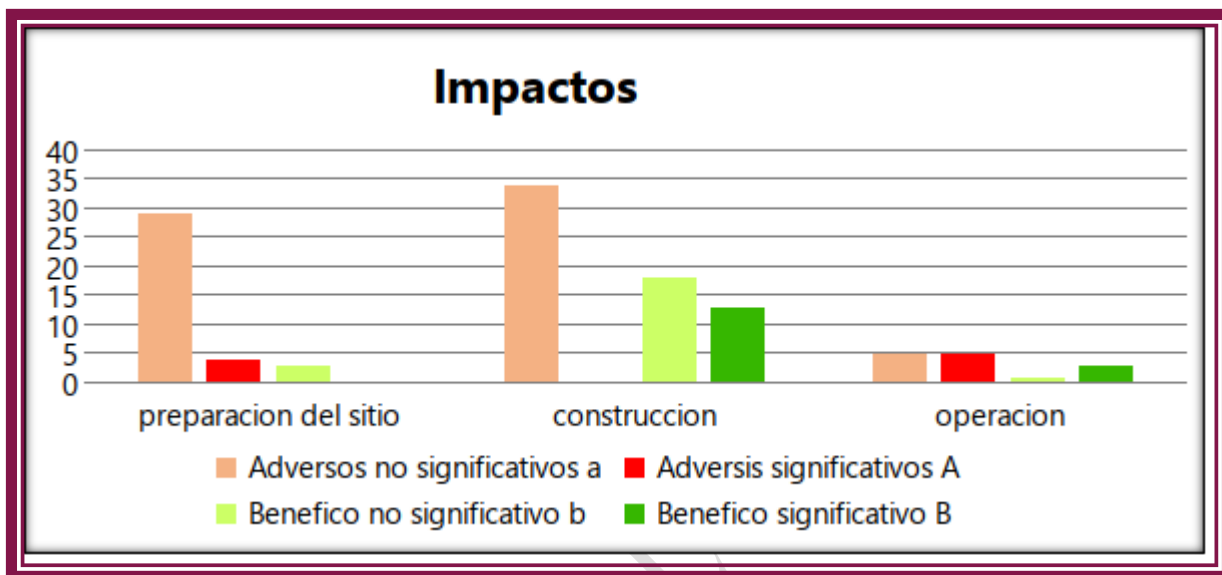
Mitigación de impactos

Se señalan a los impactos adversos mitigables con el símbolo (/). Se procede a Identificar los impactos que cada acción definida tiene sobre cada factor ambiental, para lo cual se hizo uso de una matriz, Cabe señalar que esta matriz considera que el proyecto no toma en cuenta ninguna medida de mitigación.



| elemento | impacto | preparación del sitio | | | construcción | | | | | | | | | | operación y mantenimiento | | resultados | | | | |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|----------|----------------|--------------|-------------|----------|-------------|-------------|------|----------|---------------|---------------|----------|---------------------------|---------------|------------|-----------------------|-------------|------------------------|------------|
| | | obras | Desmonte | Desplazamiento | Cortes | Terraplenes | Obras de | cimentación | Subrasantes | base | carpetas | Señalamientos | reforestación | Limpieza | Tránsito | Mantenimiento | Adverso No | Adverso Significativo | Benéfico No | Benéfico Significativo | Mitigables |
| atmosfera | Emisiones gases | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | B | a/ | a/ | a/ | 14 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| | Ruido | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | b | a/ | a/ | a/ | 14 | 0 | 1 | 0 | 14 |
| | Partículas sólidas | | | | a/ | a/ | | | | | | | | | | | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Microclima | A | a/ | | | | | a/ | | | | | b | | | | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| suelo | Erosión | | A | a | | a | | | | | | | B | | | | 2 | 1 | | 1 | 0 |
| | Ruizones urbanos | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ | | | | | | 11 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | Ruizones especiales | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ruizones peligrosos | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| agua | Calidad | a/ | a/ | a/ | | | | | | | | | b | | | | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | Captación | A/ | | | | a | | a | | | | | B | | | | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | Flujo | | | | | | a/ | a/ | | | | | | | | | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Sedimentos | | a | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| flora | Hierbas | | a/ | a/ | | | | | | | | | B | | | | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | Arbustos | | a/ | a/ | | | | | | | | | B | | | | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | Árboles | | a/ | a/ | | | | | | | | | B | | | | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | Acuáticas | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | En la NOM | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Temporal | | a/ | a/ | | | | | | | | | b | | | | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | Riego | | a/ | a/ | | | | | | | | | b | | | | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | Perenne | a/ | | | | | | | | | | | b | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| fauna | Hábitat | a | | | | | | | | | | | B | | A/ | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | Efecto borde | | | | | | | b | | | | | B | | A/ | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | En la NOM | a | | | | | | b | | | | | B | | A/ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Rutas migratorias | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Doméstica | a | | | | | | b | | | | | | | A/ | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| paisaje | Calidad estética | A | | | | | | | | | | | B | | B | | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| | Recreativo | | | | | | | | | | | | | | B | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| social | Movilidad urbana | | | | | | | | | | | | B | | B | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | Riesgo de accidentes | | | | | | | | | | | | | | A/ | a/ | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| economico | Aceptación Social | | | | | | | | | | | | B | | B | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | Empleo | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | B | b | b | | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 |
| | Movilidad de productos | | | | | | | | | | | | | | B | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | \$ de transporte | | | | | | | | | | | | | | B | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| resultados | | | | | | | | | | | | | | | | 68 | 9 | 22 | 19 | 66 | |
| Adversos no significativos a | | 8 | 11 | 10 | 4 | 6 | 4 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 | | | | | |
| Adversos significativos A | | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | | | | | |
| Beneficio no significativo b | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| Beneficio significativo B | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 3 | 0 | | | | | |
| mitigable | | 6 | 10 | 9 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 7 | 3 | | | | | |

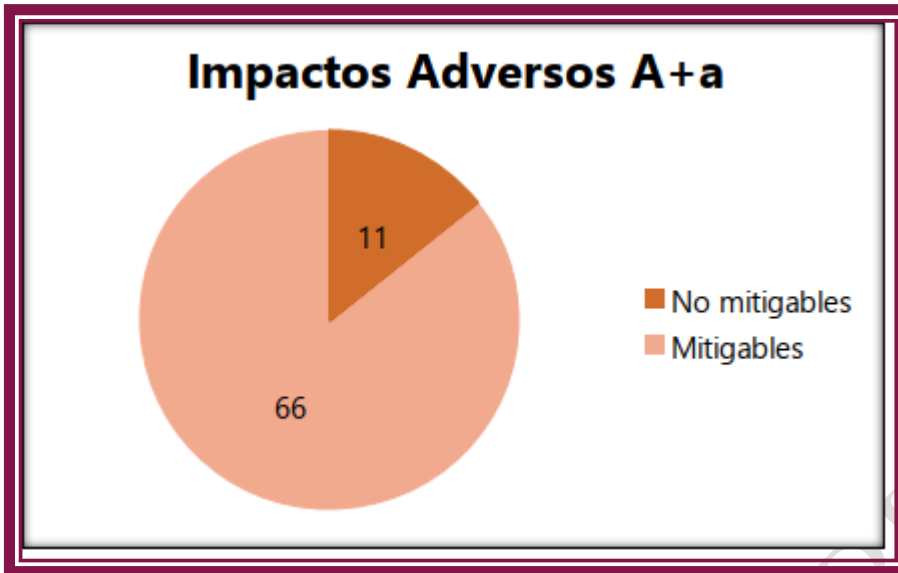




El mayor número de impactos se presentarán en la etapa de construcción y son de naturaleza adverso no significativo, sin embargo, los impactos adversos significativos serán más en la etapa de preparación del sitio, considerando las etapas de desmonte y despalme, actividades que afectan la vegetación, suelo, atmósfera, fauna, agua y paisaje.

Los impactos positivos se presentan en la etapa de operación y mantenimiento y se relacionan con aspectos sociales y económicos. De los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación el 67% son impactos ambientales negativos o adversos, y el 33% positivos; sin embargo, tenemos que de los impactos adversos que se generarán por el proyecto el 85.7% son mitigables. De los impactos Adversos, tal y como se muestra en la siguiente figura la mayoría son mitigables, es decir, llevando acabo las actividades que mitiguen los impactos no se tendrá mayor repercusión en el ambiente ni en tiempo, ni en cantidad y que presentan una afectación puntual, donde la capacidad de resiliencia del ambiente remediará el daño





Con el análisis anterior obtuvimos la identificación de impactos en forma numérica, a continuación, se presenta la descripción de los mismos para proceder después a su valoración de importancia

ÁTMOSFERA

Despalme-Desmonte

Adverso La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo en el área que podría afectar la vegetación aledaña ya que el polvo depositado en la superficie foliar impide el intercambio gaseoso interfiriendo con el suministro de CO₂, y con ello la efectividad de la fotosíntesis.

Terraplenes

Adverso Se generaran grandes cantidades de polvo ocasionado por la fractura y separación de los materiales pétreos

Pavimentación

Adverso La planta de asfalto y el tendido de la carpeta asfáltica en caliente generará gases por metales pesados, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y azufre, procedentes del asfalto y del tráfico.

Tránsito

Adverso La concentración y la circulación de vehículos generan altos índices de ruido durante la operación de las carreteras debido al funcionamiento del motor así como al rozamiento de las llantas con la superficie de rodamiento.

Preparación del sitio, construcción y mantenimiento



Adverso Los vehículos y maquinaria generarán gases, producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando la calidad del aire. El tránsito de maquinaria pesada ocasionará un aumento en el nivel sonoro.

MICROCLIMA

Despalme-Desmonte

Adverso La remoción de la vegetación aumenta la temperatura local y puntual del sitio afectado al eliminarse el factor sombra producida por la copa de los árboles, considerando que la carretera se construirá en un clima cálido.

Pavimentación

Adverso En el tendido la carpeta asfáltica alcanza más de 100° C lo que altera la temperatura en el momento del vertido.

SUELO

Obras provisionales

Adverso Compactación del suelo por tránsito de la maquinaria y vehículos

Desmonte

Adverso Pérdida de la capa fértil por remoción del horizonte 0 (2 cm) y A (10 Despalme cm)

Terraplenes

Adverso Compactación del suelo por tránsito de la maquinaria y vehículos

Limpieza general

Positivo El suelo quedará libres de residuos sólidos urbano, especiales y peligrosos, las áreas de obras provisionales serán acolchadas con el suelo proveniente del despalme revegetadas.

Preparación del sitio y construcción

Adverso Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos (botellas, latas, papel, materia orgánica, cartón); especiales (cementantes, asfalto materiales pétreos residuales) y peligrosos (fuga de aceites en los equipos y maquinaria, el manejo inadecuado de combustibles en el trasiego, la reparación de vehículos en patios de maniobra y las aguas servidas de los campamentos), los cuales afectan la calidad, composición y estructura del suelo.

Tránsito

Adverso Los usuarios de la carretera pueden arrojar "basura" a las orillas de la vialidad.



AGUA

Obras provisionales

Adverso Afectación por la compactación del suelo por el tránsito de vehículos e instalaciones de obras provisionales que puede disminuir la infiltración de agua de lluvia

Despalme

Adverso Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales por aporte de sedimentos al retirar la vegetación y capa suelo; afectación a la infiltración

Terraplenes

Adverso Afectará la recarga del agua debido a la compactación del suelo, lo cual impedirá la infiltración de ésta

Obras de Drenaje Menor

Adverso Afectará el flujo del agua hasta encauzarla a los escurrimientos naturales, Descargas fortuitas de a cuerpos de agua

Pavimentación

Adverso Se afecta la infiltración del agua y por lo tanto la recarga del acuífero debido a la impermeabilización del camino

Adverso Posible afectación al pH de los escurrimientos por el vertido de carpeta asfáltica

Tránsito

Adverso Con el flujo diario de automóviles aumenta la posibilidad de derrame de sustancias volátiles orgánicas que pueden llegar a los cuerpos de agua

Mantenimiento

Adverso El desazolve de las obras de drenaje permitirá el flujo del agua a los escurrimientos

FLORA

Desmante-Despalme

Adverso La pérdida de la cobertura vegetal, es decir donde habrá remoción de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, donde el uso de suelo y vegetación de esta superficie corresponde a Agricultura de temporal anual, Vegetación secundaria de selva baja caducifolia, Bosque de Pino y vegetación secundaria.



FAUNA

Obras provisionales

Adverso Ahuyentamiento de fauna por la presencia de automóviles y personas

Desmante

Adverso Disminución del hábitat de fauna silvestre

Tránsito

Adverso Efecto de barrera y filtro para la movilización de mamíferos y herpetofauna lo que podría implicar el atropellamiento, así como también posible afectación a la fauna doméstica que intenten cruzar el camino

Preparación del sitio y construcción

Adverso Probabilidad de atropellamiento a las especies de baja movilidad (herpetofauna) por vehículos y maquinaria.

PAISAJE Y DE INTERÉS

Desmante

Adverso Con la eliminación de la vegetación en las áreas de ampliación y apertura, se deteriora de manera visible la calidad del paisaje.

SOCIAL

Preparación del sitio, construcción y mantenimiento

Adverso Los trabajadores en campo siempre tendrán riesgo de accidentes como la electricidad, caídas, resbalones, tropiezos y la ergonomía.

Tránsito

Adverso Al construirse la carretera se tendrá riesgo de accidentes para los usuarios y además el tránsito será más lento y a mayor tiempo, sin embargo, es temporal.

ECONÓMICO

Despalme

Benéfico Se utilizarán los vehículos de transporte de la región lo que generará una derrama económica

Obras provisionales, construcción y mantenimiento

Benéfico Se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de las economías familiares

Tránsito



Benéfico Infraestructura y Servicios, traerá consigo impactos benéficos significativos, locales y permanentes para el bien de las comunidades aledañas.

La operación de la carretera representa un impacto benéfico en la región, principalmente a las localidades cercanas al camino. El tránsito seguro y continuo de vehículos durante todo el año, incluso en la época de lluvias permitirá la movilidad de productos agrícolas lo que repercutirá en la economía de la región.

La reforestación representa un impacto benéfico ya que compensa la pérdida de cobertura vegetal y sitios para la fauna.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Evaluación de Impactos

Una vez determinados los factores y las acciones se proceden a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Todos los componentes del medio ambiente pueden verse afectados en mayor o menor medida por las actividades humanas. Sin embargo, por las características de este proyecto la identificación y evaluación de los impactos ambientales, sólo se considera los siguientes elementos del medio natural: Atmosfera, Microclima, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje, Social y Económico

Los expertos del equipo interdisciplinario determinaron la importancia de cada efecto, proporción mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Quedará consignada en la Matriz de Importancia del impacto. Las filas corresponden a los factores distribuidos jerárquicamente y las columnas corresponden a las acciones también ubicadas de forma jerárquica.

Matriz de importancia

Esta metodología corresponde a una modificación de la matriz de Leopold, y Conesa la propuso en 1997, en su libro Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. La valoración que se realiza es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz que tiene la misma estructura de columnas (acciones impactantes) y filas (factores impactados).

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento establece una relación donde se reconoce el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado y, a partir de una serie de atributos, se determina la importancia de cada impacto. La trascendencia del impacto resulta del grado de incidencia de la alteración sobre cada uno de los factores ambientales afectados y de la manera en que participa el efecto, de acuerdo con una serie de atributos de tipo cualitativo y sobre las que se basará la evaluación de impacto.

Los elementos de la matriz de importancia o contenido de una celda, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. Siguiendo lo expuesto por Conesa, se propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a 10 características del efecto producido por la acción



sobre el factor considerado. Estas 10 características contemplan el carácter, la intensidad, la duración, la extensión y otros atributos del impacto.

Las filas corresponden a los factores o componentes ambientales y las columnas corresponden a las acciones o actividades del proyecto. En la celda de la matriz se ubica la importancia estimada del impacto que la acción produce sobre el elemento del componente ambiental (x). Las filas y las columnas marcadas con totales, se utilizan para definir respectivamente las acciones que mayor importancia del impacto producen o recibe.

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de intensidad de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, correspondientes a la situación en el entorno. Algoritmo utilizado para realizar el cálculo de la importancia:

$$I = NA_i (3IN_i + 2EX_i + MO_i + PE_i + RV + SI_i + AC_i + PR_i + RE_i)$$

Dónde:

NA: NATURALEZA MO: MOMENTO

EX: EXTENSIÓN RV: REVERSIBILIDAD

PE: PERSISTENCIA

AC: ACUMULACIÓN

SI: SINERGISMO

PR: PERIODICIDAD

RE: RECUPERABILIDAD

I: IMPORTANCIA

IN: INTENSIDAD

Para realizar la valoración se utilizaron los valores de cada variable:

Variables Medida de los impactos valor numérico

| CRITERIO/RANGO | CALIF. | CRITERIO/RANGO | CALIF. |
|--------------------------|--------|---|--------|
| NATURALEZA | | INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción) | |
| Impacto benéfico | + | Baja | 1 |
| Impacto perjudicial | - | Media | 2 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| EXTENSION (EX) | | MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio Plazo | 2 |
| Extensa | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | (+4) |
| Crítica | (+4) | | |
| PERSISTENCIA (PE) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |



| CRITERIO/RANGO | CALIF. | CRITERIO/RANGO | CALIF. |
|-----------------------------|--------|---|--------|
| SINERGIA (SI) | | ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) | |
| Sin sinergismo (simple) | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| EFEECTO (EF) | | PERIODICIDAD (PR) | |
| Indirecto (secundario) | 1 | Irregular o aperiódico o discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| RECUPERABILIDAD (MC) | | IMPORTANCIA (I) | |
| Recuperable inmediato | 1 | $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ | |
| Recuperable a medio plazo | 2 | | |
| Mitigable o compensable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |



Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente

Entre 25y 50 son impactos moderados.

Entre 50 y 75 son severos

Superiores a 75 son críticos

Los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede ser considerado como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios:

Naturaleza (NA).- El signo del impacto hace alusión al carácter de benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I).- Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1-2-4-8-12 en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (1) una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX).- Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará 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 degradación, como impacto parcial (2) y extenso (+4).

Momento (MO).- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: (4) para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); (1) cuando el periodo de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y (2) cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.



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. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera como permanente asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). - Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el corto plazo (1); entre uno y diez años se considera el medio plazo (2), y se superan los diez años se considera irreversible (4).

Sinergia (SI). - Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

Acumulación (AC). - Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo (4).

Periodicidad (PE). - Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser continuo (4), periódico (2), o irregular (1).

Recuperabilidad (RE). - Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales) y puede ser de Manera Inmediata con valor de (1), a mediano plazo (2), mitigable (4) e irrecuperable (8).

Importancia del impacto. - Ya se ha asentado que la importancia del impacto, es la importancia del efecto ante una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental aceptado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el puntaje propuesto a continuación.

| | |
|---------------------------------|---|
| Importancia del impacto puntaje | Irrelevante o compatible $0 \leq I \leq 25$ |
| | Moderado $26 \leq I \leq 50$ |
| | Severo $51 \leq I \leq 75$ |
| | Crítico $76 \leq I$ |

Los elementos de la matriz de importancia identifican la importancia (I) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta etapa de la valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como Importancia del Impacto o Índice de Incidencia.

La Importancia del impacto o índice de incidencia, la definimos como la radio mediante el cual medimos cuantitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a la vez a la serie de



atributos de tipo cualitativo como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

| MATRIZ METODO CONESA | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|---------|
| IMPACTO | | | NAT | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | IMPORTANCIA | IMPACTO |
| ÁTMOSFERA | Despalme | La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo | (-) | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | |
| | Terraplenes | Generación de polvo por la planta trituradora y el acarreo de materiales | (-) | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -26 | |
| | | Pavimentación Afectación a la calidad del aire | (-) | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | -20 | |
| | Tránsito | Generación de ruido y generación de gases por los automotores | (-) | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -22 | |
| | Prep, const y mant | Los vehículos y maquinaria generarán gases, afectando la calidad del aire, así como aumento de ruido | (-) | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | -37 | |
| MICROCLIMA | Desmante y despalme | Aumenta la temperatura local y puntual por la pérdida de sombra | (-) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | |
| | Pavimentación | Alteración de la temperatura en el momento del vertido de la carpeta | (-) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | |
| SUELO | Desmante | Pérdida de la capa fértil | (-) | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -24 | |
| | Despalme | Terraplenes Compactación del suelo | (-) | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -30 | |
| | Drenaje Menor | Erosión de suelo por las excavaciones - | (-) | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -30 | |
| | Limpieza | El suelo quedará libre de residuos | (+) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | |
| | Prep del sitio y cons | Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos, especiales peligrosos | (-) | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | -32 | |
| | Tránsito | Generación de residuos - | (-) | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | -26 | |
| AGUA | Provisionales | Puede disminuir la infiltración de agua de lluvia | (-) | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -27 | |
| | | Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales | (-) | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | -36 | |
| | Terraplenes | Afectará la recarga del agua | (-) | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | -35 | |
| | Drenaje Menor | Afectación temporal del flujo y contaminación | (-) | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -29 | |
| | Pavimentación | Afectación recarga del acuífero | (-) | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | -28 | |



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|
| | | Posible afectación al pH de los escurrimientos | (-) | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | -29 | |
| | Tránsito | Con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles que pueden llegar a los cuerpos de agua superficial | (-) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | -23 | |
| | | Mantenimiento Flujo del agua a los escurrimientos | (+) | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 23 | |
| FLORA | Desmante | Pérdida de la cobertura vegetal | (-) | 4 | 8 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 6 | -55 | |
| | Despalme | Remoción herbáceas, renuevos y semillas. | (-) | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 | -35 | |
| FAUNA | Ob. provisionales | Ahuyentamiento de fauna | (-) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -22 | |
| | Desmante | Disminución del hábitat de fauna silvestre | (-) | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | -33 | |
| | Despalme | Dstrucción de madrigueras | (-) | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | -31 | |
| | Drenaje Menor | Contaminación de bebederos | (-) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | -25 | |
| | Tránsito | Efecto de barrera y filtro | (-) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | -49 | |
| | Prep del sitio y cons | Probabilidad de atropellamiento | (-) | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | -38 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAISAJE Y DE INTERÉS | Desmante | Afectación visual a la calidad del paisaje. | (-) | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -25 | |
| | Tránsito | Tránsito seguro a zonas recreativas en menor tiempo | (+) | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 33 | |
| SOCIAL | Prep, const y mant | Riesgo de accidentes | (-) | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -18 | |
| | Tránsito | Tránsito de personas, bienes y servicios más rápido, cómodo y seguro | (+) | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 39 | |
| ECONÓMICO | Despalme | Derrama económica a transportistas de la región | (+) | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 | |
| | Prep, const y mant | Mejora temporal economía familiar | (+) | 8 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 41 | |
| | Tránsito | Más oportunidades económicas | (+) | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 44 | |



El elemento que sufre mayor afectación es la flora en la etapa de preparación del sitio en las actividades de desmonte, presenta un criterio de importancia severo por el impacto de la pérdida en cobertura vegetal, y del impacto de la remoción herbácea, renuevos y semillas, presenta un criterio de importancia moderado, estos impactos de la remoción del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, traerá otras consecuencias la erosión del suelo, una disminución en los servicios ambientales y afectación a la fauna silvestre, como medida de mitigación de estos impactos se propone el Programa de Protección y conservación de flora silvestre durante las etapas de preparación del sitio y al finalizar el proyecto se propone reforestar 2 has, dentro y fuera del derecho de vía con especies nativas o representativa del Bosque Pinar de tal manera que la cobertura vegetal pueda recuperarse el equilibrio en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.

El siguiente elemento con mayor puntaje es la fauna en la etapa de operación y mantenimiento en la actividad de tránsito, presenta un criterio severo por el impacto que presenta a la fauna el efecto barrera y filtro, los impactos de disminución del hábitat de fauna silvestre y Destrucción de madrigueras presentan un criterio de importancia debido a que aumenta el índice de muerte para esta actividad, se propone como medida de mitigación el programa de rescate de fauna y el ahuyentamiento mediante silbatos para reducir la afectación de fauna por la construcción del proyecto, para el impacto del efecto barrera y filtro no se encuentra medida de mitigación, sin embargo se recomienda en la etapas de construcción de obras de drenaje la adecuación de estas a pasos de fauna con revegetado, cercado, malla y banquetas que incidan a la fauna hacia sitios seguros, además de colocar letreros del límite de velocidad para disminuir el número de atropellamientos.

El movimiento y operación de la maquinaria representa un impacto bajo debido a que las acciones que se realizaran son temporales por lo que puede ser mitigable.

Por otra parte, las otras acciones de preparación del sitio para la construcción del camino representan impactos bajos por las características e intensidad, las cuales pueden ser controladas o mitigadas con buenas prácticas, siguiendo la normatividad en cuenta a la protección del medio ambiente.

Con base en lo anterior, los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto no afectaran de manera significativa y acumulativa al sistema ambiental regional, considerando que no se estará afectando ni removiendo ningún tipo de comunidad vegetal ni individuos aislados.

Impactos Positivos (BENEFICOS)

Incremento de oportunidades de empleo.

El proyecto vial incrementará las oportunidades de trabajo durante el desarrollo de las actividades de preparación y construcción. El contratista debe dar preferencia a los centros poblados cercanos a la zona del proyecto.

Mejora de la actividad agropecuaria.

Durante esta etapa, el proyecto demanda productos locales referidos básicamente a productos alimenticios como frutales y carnes, para el consumo del personal de obra. Constituyéndose en un impacto positivo toda vez que no requerirán de mayores intermediarios para colocar sus productos.

Incremento del nivel de ingresos económicos.

La población contratada por el proyecto, incrementará sus ingresos económicos, en mejora de su capacidad adquisitiva y demanda de productos locales. En este sentido, la economía interna de las



localidades presentará la consolidación del mismo. La ejecución del proyecto permitirá la contratación de mano de obra local que contará con un ingreso que garantice satisfacer sus demandas básicas de consumo y vestido.

Demanda de mano de obra.

Para las actividades de conservación se requerirá emplear dos cuadrillas de trabajadores, dándole preferencia a la población local entrenada y capacitada en aspectos de construcción y seguridad vial y que participaron en las actividades constructivas de la obra. Esta situación establece una interrelación positiva entre el contratista y la comunidad local, al garantizar a la población contratada, disponer de ingresos económicos que le permiten atender necesidades personales y familiares.

Reducción y ahorro de los tiempos de viaje.

Indudablemente la mejor condición de operatividad de la carretera, determinará como mayor impacto positivo la reducción de las horas de viaje, y consecuentemente los ahorros económicos que derivará a los usuarios esta condición, tal como la reducción de los costos de transporte de pasajeros y fletes de carga.

Aumento del nivel de seguridad de viaje.

La carretera en buen estado operativo, con las condiciones técnicas de ancho, avisos preventivos y señalizaciones, sistemas de seguridad y todas las especificaciones de ingeniería correspondiente, derivará que se tenga un mayor nivel de seguridad en su transitabilidad en comparación con las condiciones que se presentan actualmente.

Mejora del confort de los viajeros (usuarios).

Las mejores condiciones de transitabilidad de la vía, implicará que accedan a estas zonas mayores unidades de transportes de pasajeros y carga, determinando que los usuarios tengan alternativas para desplazarse.

Disminución de material particulado en suspensión (polvos).

Como consecuencia directa de la operación de la carretera con superficie de pavimento el tránsito vehicular no generará el levantamiento de material particulado, tal como ocurre actualmente. Con esta situación se evitará perjudicar principalmente a las personas que transitan cerca de la carretera, así como a los cultivos y vegetación que se desarrolla en los lados adyacentes de la vía.

Incremento de las actividades comerciales.

El mejoramiento de este tramo constituiría la base firme del desarrollo local, permitiendo el afianzamiento turístico de esta importante zona de la región, beneficiando directamente a su población y usuarios de esta importante vía, pues permitiría disminuir los costos de transporte y mantener un tráfico seguro, permanente y fluido durante cualquier época del año.

En los siguientes párrafos se describen los impactos por etapa del proyecto:

Instalación de obras provisionales:

Se afectará el paisaje por la instalación de patio de maquinaria y almacenes, también el suelo se verá compactado, la sugerencia es que se haga en terrenos desprovistos de vegetación arbustiva y herbácea, en caso contrario la contratista deberá tramitar una MIA particular.



Desmante y despálme:

La pérdida de la cobertura vegetal (árboles y arbustos nativos, frutales, semillas, hierbas, correspondiente a ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, en que ocasionará a la vez disminución del hábitat de fauna silvestre, la remoción de arbustos y árboles aumenta la temperatura local y puntual del sitio afectado al eliminarse el factor sombra producida por la copa de los árboles y la rama de los arbustos. Con la eliminación de la vegetación en las áreas de camino, se deteriora de manera visible la calidad del paisaje. El despálme provoca la pérdida de la capa fértil por remoción del horizonte 0 (2 cm) y A (10 cm, exponiendo el suelo al intemperismo, lo que a su vez puede alterar la modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales por aporte de sedimentos, en la fauna este efecto puede ser mayor al destruir madrigueras, la remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo.

El impacto benéfico en esta etapa tiene relación con la contratación de personal y vehículos de transporte de la región lo que generará una derrama económica.

Obras de drenaje menor

El primer posible impacto es la erosión de suelo por las excavaciones para las obras de drenaje, Afectará el flujo del agua.

Terraplenes

Se genera grandes cantidades de polvo ocasionado por la fractura y separación de los materiales, a la vez que el transporte de material sin cubrir los camiones ocasiona dispersión de polvo, en el caso de la compactación del suelo se afectará la recarga de agua.

Pavimentación

La planta de asfalto y el tendido de la carpeta asfáltica en caliente generará gases por metales pesados, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y azufre, procedentes del asfalto y del tráfico. En el tendido la carpeta asfáltica alcanza más de 100° C lo que altera la temperatura en el momento del vertido. Se afecta la infiltración del agua y por lo tanto la recarga del acuífero debido a la impermeabilización de la carretera. Posible afectación al pH de los escurrimientos por el vertido de carpeta asfáltica.

Limpieza del sitio

Al finalizar la construcción de la carretera el suelo quedará libre de residuos sólidos urbanos; las áreas de obras provisionales serán acolchadas con el suelo proveniente del despálme revegetadas, se prohíbe abandonar maquinaria o cualquier tipo de residuos.

Obras provisionales, Preparación del sitio y Construcción

Durante toda la etapa de construcción de la carretera incluyendo las etapas previas y la limpieza del sitio se tiene el riesgo de posibles vertidos de residuos sólidos urbanos (botellas, latas, papel, materia orgánica, cartón); especiales (cementantes, asfalto materiales pétreos residuales) y peligrosos (fuga de aceites en los equipos y maquinaria, así como el manejo inadecuado de combustibles en el trasiego, la reparación de vehículos en patios de maniobra, los cuales afectan la calidad, composición y estructura del suelo. Probabilidad de atropellamiento a las especies de baja movilidad (herpetofauna) por vehículos y maquinaria.

Los vehículos y maquinaria generarán gases, producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando la calidad del aire. El tránsito de maquinaria pesada ocasionará un aumento en el



nivel sonoro. Los trabajadores en campo siempre tendrán riesgo de accidentes como la electricidad, caídas, resbalones, tropiezos y la ergonomía.

Operación del camino

La concentración y la circulación de vehículos generan altos índices de ruido durante la operación del camino debido al funcionamiento del motor así como al rozamiento de las llantas con la superficie de rodamiento a la vez con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles contaminando la atmósfera, otro impacto corresponde a que los usuarios de la carretera pueden arrojar "basura" a las orillas de la vialidad, sin embargo un mayor impacto se presenta por el efecto de barrera y filtro para la movilización de mamíferos y herpetofauna lo que podría implicar el atropellamiento, así como también posible afectación a la fauna doméstica que intenten cruzar la carretera, la ventaja es que no se colocará alguna barrera de separación de carriles y que se adecuarán obras de drenaje.

Dentro de los impactos benéficos tenemos que la región presenta la proporción de servicios y se podrá acceder a los sitios en menor tiempo y costo, además la reforestación del derecho de vía será atractivo visual del camino tratando de incorporar al sitio al paisaje natural aledaño, el tránsito de personas, bienes y servicios, será más rápido, cómodo y seguro, trayendo beneficios a los habitantes. Al iniciarse la circulación vehicular se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial a la región al reducirse distancias y tiempos de recorrido, mejorando la calidad de vida de los habitantes de esta zona.

Dentro del impacto benéfico por todo el tiempo que dure la construcción de la carretera tenemos que se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de las economías familiares

Mantenimiento

El mantenimiento representará un impacto benéfico para la obra y los usuarios, en el caso del medio ambiente el desazolve de las obras de drenaje permitirá el flujo del agua a los escurrimientos, la limpieza del derecho de vía retirará residuos y deberán depositarse en los sitios adecuados para su disposición final.

Descripción de los Impactos Ambientales por elemento biótico

Agua. En cuanto a este elemento abiótico, no se verá afectado puntualmente en alguna fase del proyecto, dado a que en el área de influencia del tramo, no existen cuerpos de aguas permanentes o perennes, solo existen escurrimientos pluviales temporales, derivado de la temporada de lluvia y nortes y de eventos climáticos como tormentas o huracanes, es importantes manifestar que las actuales obras hidráulicas existentes en el tramos fueron modificadas para su mejor funcionamiento y en otros caso se colocaran nuevas obras, esto con la finalidad de evitar encharcamientos o futuras inundaciones a predios vecinos al propio cuerpo carretero.

Aire. Este elemento no sufrirá impactos ambientales adversos significativos, puntuales en cuanto a su calidad, además de que se emplearan medidas preventivas como el rocío de agua a la hora de estar llevando a cabo tareas de construcción del cuerpo carretero. En cuanto a la maquinaria que se empleara en los procesos de construcción del cuerpo carretero, estas generan pocas emisiones a la atmosfera, dado que se le brindara mantenimiento preventivo y permanente. Suelo. Este tipo solo afectará de manera puntual y permanente directo e irreversible, las áreas que serán afectados serán dentro del derecho de vía. Es importante manifestar que por el tipo de suelo presente en el área la



capa orgánica que se observa se ha ido formando por la descomposición de la vegetación que se retira cada vez que se le brinda mantenimiento a la actual carretera

Flora y fauna. Es preciso manifestar que en recorridos se pudo observar que la fauna predominante es la que fue introducida por los pobladores está compuesta de perros, gatos y ganado como caprino. Cabe mencionar que en base a observaciones de mapas digitales del INEGI las áreas de vegetación contiguas a la actual carretera se encuentran fragmentadas por haber sido adecuadas para áreas de pastoreo de animales, bovinos y vacunos. y con la flora y fauna que este fuera del área de estudio se tomaran las medidas pertinentes para no afectarla.

Paisaje. En cuanto a este elemento ya se encuentra impactado por el funcionamiento de la actual carretera y del gran tránsito vehicular que tiene, por lo tanto, los impactos al paisaje serán mínimos, puntuales y temporales. Además de que la carretera tendrá un tiempo de vida útil de 30 años o más, según al mantenimiento que se le proporcione.

Socioeconómico. Este tipo de impacto es positivo, puntual y temporal, ya que beneficiara directamente a las poblaciones locales y área de influencia al proyecto. Ya que se tendrá la prioridad de contratar los servicios de personas locales, con lo cual mejoraría los ingresos y su calidad de vida de las personas contratadas. Otro tipo de impacto positivo fue el uso de la vía de comunicación más segura y rápida, el cual es un tipo de impacto positivo local y permanente

V.3 IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, un Impacto ambiental residual es aquel impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los impactos residuales que se consideran son los siguientes:

- El impacto ocasionado a la vegetación es residual hasta que la cobertura vegetal sea restaurada mediante la aplicación de las medidas de mitigación adecuadas, sin embargo 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.
- Modificación del paisaje por el camino construido se mitigará apenas con la reforestación, sin embargo, es un impacto residual que por característica propia no puede ser eliminado. □
- El impacto del aumento de ruido por los vehículos durante la operación de la carretera se considera un impacto residual que no será mitigado, y debido a que se dispersará en la zona, no se consideran medidas mayores para su mitigación.
- Los atropellamientos de fauna durante la etapa de operación son un impacto residual, si bien se puede ver mitigado con la adecuación de 2 obras de drenaje como pasos de fauna, para permitir el cruce de la fauna; el efecto de barrera no es mitigable.



- Los accidentes son parte un impacto residual, y parte un impacto previsible. En primer lugar, durante la construcción y sus etapas puede prevenirse; pero durante la etapa de operación este impacto está fuera del alcance de cualquier medida, siendo responsabilidad de los usuarios reducir o evitar este impacto.

V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y SIGNIFICATIVOS

A continuación, se describen los impactos negativos acumulativos/sinérgicos:

- La pérdida de la cobertura vegetal correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, La pérdida de la cobertura vegetal, es decir donde habrá remoción de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, en donde el uso de suelo y vegetación de esta superficie corresponde 56.9% de Bosque de pino encino con vegetación secundaria, 29.8% de agricultura temporal y permanente, 0.9% de asentamientos humanos, 3% de Selva Baja Caducifolia. Esta afectación implica, además, efectos sobre la fauna y el suelo. Sobre la fauna por destrucción directa de hábitat, sitios de percha, de anidamiento y de madriguera. Asimismo, al eliminar la vegetación el suelo será expuesto y favorecerá su erosión. Este impacto se prevé puede ser de gran importancia dada la susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica (suelos con altos contenidos de arcilla), puede generar un impacto sinérgico al promoverse el deslave de material hacia y desde la zona de obra, que pudiera llegar a rebasar los ceros del proyecto, e incluso el propio derecho de vía.
- Otro importante impacto sinérgico resultará del desmonte y despalme de la franja dentro de los ceros del proyecto donde se alojará, así como la presencia de trabajadores, maquinaria y equipos. Esto conformará una importante barrera física, visual y auditiva para el desplazamiento de los organismos, particularmente mamíferos de mediano tamaño. Esta reducción en el espacio de movilización para los organismos podría repercutir en mayores presiones para el establecimiento de territorios, búsqueda de alimento, efectos sobre las poblaciones de presas que posteriormente se reflejarán como efectos en las poblaciones de depredadores; efectos que a largo plazo y de forma permanente seguirán presentándose una vez que la carretera esté construida y en operación. De ahí la importancia de la construcción de pasos para fauna inferiores.

Al restablecerse parte de la vegetación con las obras de reforestación de la carretera y recuperarse eventualmente de forma natural las especies ruderales (que son de muy rápido crecimiento), la fauna regresará a las inmediaciones del camino ya que podrá utilizar esta vegetación, sobre todo para pequeños mamíferos.

- Otro efecto sinérgico resulta de la acumulación de residuos del desmonte en los frentes de obra ya que ello puede tener un efecto negativo para la vegetación aledaña, puesto que este material es combustible y puede promover la aparición de incendios de la vegetación con serias repercusiones en fauna silvestres. No obstante, la aplicación de las medidas de mitigación propuestas eliminará el riesgo de este impacto.

El deterioro de la calidad de aire fue identificado como perjudicial, será máxima durante las actividades que utilizan maquinaria pesada, como en las actividades de terraplenes que realizará la maquinaria emitiendo a la atmosfera concentraciones de gases, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad del aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.



Contaminación del suelo por la generación de residuos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de pavimentación, así como riesgo de contaminación por derrame de sustancias peligrosas, por lo que se deberá aplicar inmediatamente las medidas de contención y limpieza del suelo.

Si bien los impactos considerados como sinérgicos o acumulativos se encontraran en forma moderada y de poca duración ya que los trabajos se realizan en su mayoría en zonas impactadas por diferentes actividades, considerando que se trata de una brecha existente los impactos generados por el proyecto no necesariamente relacionan sus efectos hacia el sistema ambiental regional. La temporalidad de los impactos geomorfológicos en este tipo de proyectos es alta ya que su duración implica décadas. Si se considera que el proyecto se realiza en brecha ya existente, los impactos acumulativos de este componente son bajos. La temporalidad para la recuperación de la vegetación en la línea de trazo es alta.

V.5 Delimitación del área de influencia

Todos los proyectos carreteros tienen impactos ambientales negativos, pero también tienen importantes impactos positivos. Como bien se mencionó, se busca que este proyecto sea compatible con la sustentabilidad; tiene por objetivo la prosperidad económica, la integridad del medio ambiente y la equidad social. Por lo que se incorpora a esta evaluación ambiental que une en la dirección de los requerimientos del desarrollo sostenible; siendo esta la herramienta que asegurará que los recursos invertidos darán a este proyecto la sostenibilidad a largo plazo que es esencial.

El acelerado crecimiento demográfico y económico, obliga a considerar las presiones a que están sujetos los recursos naturales y reflexionar que los problemas provocados, por estos dos factores no son pasajeros y por el contrario es necesario establecer criterios de planeación a largo plazo que permita su funcionamiento, así los diversos niveles de gobierno han desarrollado instrumentos de planeación. Donde la propuesta del proyecto no violenta los usos del suelo establecidos por dichos instrumentos regulatorios.

El concepto de desarrollo sostenible se centra en el desarrollo socialmente justo. Su dimensión social, económica y ambiental puede englobarse en lo que se podría describir como recursos suficientes para todos, y para poder incorporarlo, para reducir o eliminar la pobreza, desigualdad y desempleo. Sin embargo, "el proyecto, podría ser un componente esencial de desarrollo, siendo concebido de tal manera que a la vez que sirva para la facilitación de organización de sistemas económicos y sociales, asegure la permanencia de los recursos naturales y ecosistemas a fin de permitir la continuidad y sustentabilidad de dicho proceso.

Con motivo de cambios en el relieve natural (fisiografía) por la ampliación del terraplén la mayor influencia del efecto impacto será de una manera puntual, ya que ella es donde se encuentran de una manera menos perturbada la flora que sufrirá impactos irreversibles durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la ampliación, se trabajara dentro del derecho de vía. El área de influencia de este tipo de impactos en el caso de la flora será puntual. En el caso de los aspectos socioeconómicos puede tomarse en consideración que el beneficio que se logrará con proyecto tendrá alcances de tipo local, municipal, estatal y regional, logrando con ello la consideración de políticas sectoriales de desarrollo regional que traerán como beneficio la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la región considerándose que el proyecto es una detonante para su desarrollo.



el área del proyecto es de gran influencia para la región, ya que la integración de las comunidades directamente relacionadas al proyecto, las vinculara con zonas de progreso, generando economía, uso de los recursos entre otros aspectos.

V.6 Conclusiones

o La zona que se encuentra inmersa en el sitio del proyecto no presenta componentes relevantes o significativos del sistema ambiental. Como se mencionó anteriormente el área presenta perturbación previa en su cobertura vegetal original, es decir, existen antecedentes de impacto al sistema ambiental principalmente originado por el trazo del camino que comunica asentamientos urbanos y por la presencia de tierras de cultivo temporal y usos de suelo agropecuarios. Al realizar el proyecto se percibe un impacto a la vegetación lo cual no significa una alteración a considerar en los patrones de distribución vegetal.

o El proyecto en su mayor superficie se desarrollará sobre el derecho de vida En un panorama local y regional no se observa un efecto significativo en el cambio de geomorfología, ya que se realizarán cortes pequeños y taludes poco desarrollados. No se presenta impacto al paisaje del área. A nivel local, la geomorfología de la zona de estudio no será modificada de forma significativa.

o Las especificaciones del proyecto proporcionadas por el promotor respetan el marco legal vigente para construcción de carreteras, tanto en el entorno ambiental establecido por la SEMARNAT, así como en las especificaciones técnicas elaboradas por la SCT.

o Se percibe un escenario favorable para los habitantes de las localidades cercanas y el incremento en interacción e intercambio económico y social de la región

El sistema ambiental muestra signos diversos, los cuales indican la necesidad de definir acciones concretas que provoquen los alcances del término sustentabilidad y determinen bases claras para llegar a una propuesta real y aplicada del ordenamiento territorial.

El proyecto muestra congruencia y compatibilidad con políticas federales, estatales y municipales y dotación de servicios, así como en regulación ambiental.

La etapa de preparación del sitio es donde se localizan el mayor número de impactos que pueden reducirse considerablemente mediante la aplicación de las medidas propuestas.

En el área, la infraestructura carretera de calidad, es un servicio necesario que ofrece oportunidades de mejora de calidad de vida, promueve el intercambio comercial, cultural y de tecnología, además, en el estricto sentido de la relación con el medio físico natural, ofrece oportunidades de desarrollo que integren la variable ambiental no solo como un concepto de trámite sino como una oportunidad intrínseca de desarrollo, competitivo, innovador, incluyente y redituable.

La correcta aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales asegura el correcto desarrollo del proyecto en virtud de minimizar los daños al medio ambiente.

Por las características de la zona se percibe congruente la realización del proyecto, y mejorara los aspectos sociales y económicos de las comunidades que serán beneficiadas directamente y de las actividades productivas que se localizan en sus alrededores.



CAPÍTULO VI



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



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

En este capítulo se mencionan las medidas, acciones y políticas que se estima son necesarias para prevenir, eliminar, reducir, controlar o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada una de sus etapas de desarrollo. Las medidas de mitigación propuestas adquieren el carácter de especificación es de protección ambiental, y que observarán obligatoriamente los contratistas que desarrollen las diversas obras del proyecto.

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

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción XIII y XIV se consideran las siguientes definiciones:

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- Preventivas: aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- De Mitigación: aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- De Remediación: acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- De Compensación: acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
- De reducción: disminuir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento.



- Control. Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Algunas acciones requerirán una combinación de varias de las medidas citadas anteriormente; por lo que deberá prevalecer el criterio de que es mejor prevenir que mitigar y esta es mejor que tener que remediar, dejando las acciones de compensación para aquellas situaciones en las cuales no exista otra alternativa.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren suma importancia; pues corresponde a aquellas acciones que precederán toda actividad que pudiere afectar ambientalmente al sitio del proyecto. Por tal motivo es que las medidas de prevención son importantes; sin embargo, no se demeritan el resto de acciones mitigatorias, pues dichas medidas también toman relevancia, esto considerando los impactos que se producen durante la construcción del proyecto.

Por tanto, en este capítulo sexto se presentan aquellas medidas que deberán llevarse a cabo a fin de disminuir el grado de impacto propiciado por el proyecto, en materia ambiental, y compensar en la misma medida aquellos daños inherentes a la realización del proyecto.

| | IMPACTO | ACCIÓN | |
|------------|---------------------|--|--|
| ÁTMOSFERA | Despalme | La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo | Riego periódico de terraplenes para evitar la dispersión de partículas y colocar lonas a los vehículos de acarreo. |
| | Terraplenes | Generación de polvo por la planta trituradora y el acarreo de materiales | Realizar riego constante para evitar que las partículas se dispersen con el viento. Los vehículos de acarreo deberán ser cubiertos con lonas. |
| | Pavimentación | Afectación a la calidad del aire | Los automóviles deberán contar con las verificaciones de baja emisión de contaminantes a la atmósfera, sin embargo, aunque la maquinaria dedicada a la industria de la construcción está exenta de esta normativa la contratista deberá realizar el Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas vigentes, permite reducir la emisión de diferentes gases. Se deberá humedecer periódicamente el área de materiales de construcción de terraplenes y terracerías |
| | Tránsito | Generación de ruido y generación de gases por los automotores | Colocar anuncios de prohibición del uso del claxon, reforestar el DDV disminuirá la dispersión sonora producida por el tránsito de los vehículos. |
| MICROCLIMA | Prep, const y mant | Los vehículos y maquinaria generarán gases, afectando la calidad del aire, así como aumento de ruido | .Se prohíbe quemar basura y prender fuego a la vegetación, en caso de que los trabajadores realicen fogatas para calentar sus alimentos deberán hacerlo en sitios desprovistos de vegetación con las medidas necesarias para evitar su dispersión y no podrán dejar una fogata sin vigilancia. Considerando que el proyecto es en zona semiurbana se deberá trabajar en horario diurno para evitar las molestias de los pobladores de la zona. |
| | Desmante y despalme | Aumenta la temperatura local y puntual por la pérdida de sombra | Deberá integrarse el manejo de la vegetación en el derecho de vía para su adaptación al cambio climático por lo que se propone realizar la reforestación en el derecho de vía y en ambos lados de la carretera o zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a la restauración del ecosistema. Para la reforestación en el derecho de vía se proponen especies nativas o representativas del Bosque Pinar |
| | Pavimentación | Alteración de la temperatura en el momento del vertido de la carpeta | Este impacto no es mitigable debido a que no se puede reducir la temperatura que alcanza el tendido de la carpeta asfáltica. |



Manifiesto de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: "Camino Xaltianguis-Río Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero"

| | | | |
|-------|-----------------------|--|---|
| SUELO | Desmonte | Pérdida de la capa fértil | El suelo orgánico que resulte del despalme será resguardado formando montículos en áreas que no vayan a ser afectadas por las actividades de la construcción y que no dañen la vegetación, así como serán protegidos con lonas para evitar su dispersión y así ser utilizado en la germinación de plantas del vivero, en la reforestación. |
| | Despalme | Terraplenes Compactación del suelo | El tránsito de vehículos y maquinaria deberá realizarse sobre los caminos existentes para no aumentar sitios compactados. |
| | Drenaje Menor | Erosión de suelo por las excavaciones - | El tránsito de vehículos y maquinaria deberá realizarse sobre los caminos existentes para no aumentar sitios compactados. |
| | Limpieza | El suelo quedará libre de residuos | No se dejarán sobre el suelo ningún tipo de residuos, ni partes de la maquinaria que haya sido utilizada en el proceso de construcción. Los sitios que hayan sido utilizados para las obras provisionales deberán de ser descompactadas, acolchadas con el suelo fértil del despalme |
| | Prep del sitio y cons | Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos | Colocar contenedores de 200 lts. Rotulados para el depósito de residuos sólidos urbanos (orgánico e inorgánico). Colocar contenedores de 200 lts con tapa rotulados para el depósito de residuos peligrosos y suelo contaminado. Deberán ser colocados en todos los frentes de trabajo a lo largo del tramo. Colocar señalética ambiental sobre los residuos en puntos estratégicos a lo largo del trazo. Deberá estar presente en campo una brigada ambiental que realice el levantamiento de los residuos sólidos urbanos dispersos sobre el derecho de vía a lo largo del tramo. A las personas que vendan la comida para los trabajadores se les pedirá el uso de trastes de plásticos No desechable para disminuir el consumo de unicel y desechables. En caso de presentarse un derrame accidental de una sustancia tóxica se deberá proceder al plan de acción de contingencia ambiental para evitar la propagación. |
| | Tránsito | Generación de residuos - | Se deben de colocar señalética ambiental permanente para el tránsito vehicular sobre la prohibición de tirar basura sobre los costados de la carretera. |
| | Provisionales | Puede disminuir la infiltración de agua de lluvia | No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural, la limpieza de los baños portátiles deberá estar a cargo de la empresa que presta el servicio de los mismos para que en el sitio no haya vertido de aguas residuales. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos. En talleres y patios de servicio colocar una capa impermeable para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas. Durante el abandono del sitio, se reforestara el área para promover la infiltración del agua de lluvia. |
| AGUA | Terraplenes | Afectará la recarga del agua | Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica y el aporte de sedimentos a las corrientes de agua. |
| | Drenaje Menor | Afectación temporal del flujo y contaminación | Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción. |
| | Pavimentación | Afectación recarga del acuífero | Las obras de drenaje y pasos de agua deberán permitir la conectividad hidrodinámica del flujo superficial y subterráneo para la protección de acuíferos. |
| | | Posible afectación al pH de los escurrimientos | Colocar canales de conducción de agua y realizar el diseño de obras de drenaje e interconexión de flujos hidrodinámicos que permitan la continuidad de caudales y de acuíferos subterráneos. |
| | Tránsito | Con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles que pueden llegar a los cuerpos de agua superficial | prohibir el vertido de carpeta en otros sitios que no sea el eje de la carretera. Difundir información para promover la verificación vehicular correspondiente y esto ayude a reducir la emisión de partículas contaminantes. |



Manifiesto de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: "Camino Xaltianguis-Río Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero"

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| | Mantenimiento Flujo del agua a los escurrimientos | Instalar el área de confinamiento de residuos especiales y usar contenedores rotulados, prohibir la disposición de residuos sólidos urbanos en los escurrimientos o barrancas. Realizar mantenimiento a las obras de drenaje para desazolver. | |
| FLORA | Desmante | Pérdida de la cobertura vegetal | Se Implementará el Programa de Protección y conservación de flora silvestre, la brigada ambiental realizará recorridos en el área a desmontar, si se encuentra en el trazo del proyecto individuos susceptible serán rescatados y llevados al área de confinamiento temporal (vivero) para proporcionales las condiciones necesarias para la sobrevivencia, se colectarán germoplasma para la germinación y corte de esquejes. Todos los individuos rescatados serán reubicados en lugares similares a su hábitat. Al finalizar la obra se implementará el programa de reforestación de 2 has, de los cuales se proponen 0.5 has en el derecho de vía y 1.5 has en sitios perturbados o desprovistos de vegetación en el municipio de Acapulco. |
| | Despalme | Remoción herbáceas, renuevos y semillas. | El desmante será de manera paulatina con medios manuales y mecánicos y solo se desmontará la vegetación del área autorizada para el proyecto. |
| | Ob. provisionales | Ahuyentamiento de fauna | Ahuyentamiento de la fauna antes de iniciar las actividades, lo cual se logra golpeando la hierba con palos y haciendo ruido con silbatos. |
| | Desmante | Disminución del hábitat de fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos de construcción y llevar bitácora de registro |
| FAUNA | Despalme | Destrucción de madrigueras | huyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos de construcción y llevar bitácora de registro |
| | Drenaje Menor | Contaminación de bebederos | se deberán establecer sitios específicos para el lavado de las ollas de concreto y de deberán construir presas de decantación, los residuos sedimentados deberán retirarse al finalizar la etapa de construcción. Se prohíbe verter cualquier desperdicio pétreo en los escurrimientos naturales. |
| | Tránsito | Efecto de barrera y filtro | Adaptar al menos 2 obras de drenaje para pasos de vertebrados de pequeño y mediano tamaño. Colocar letreros permanentes informativos y restrictivos sobre la fauna, y límites de velocidad. |
| PAISAJE Y DE | Prep del sitio y cons | Probabilidad de atropellamiento | Ahuyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos. Queda absolutamente prohibido la cacería. |
| | Desmante | Afectación visual a la calidad del paisaje. | Reforestar el derecho de vía para la integración paisajística de la carretera |
| | Tránsito | Tránsito seguro a zonas recreativas en menor tiempo | se colocara la señalética de velocidades máximas y precautorias. |
| SOCIAL | Prep. const y mant | Riesgo de accidentes | La empresa ejecutora deberá contar con un reglamento sobre seguridad y orientar como actuar a los trabajadores en caso de alguna contingencia. Deberán contar con un botiquín de primeros auxilios, así como los teléfonos de emergencias y ubicar los centros de salud más cercanos, que en este caso se localizan en Acapulco de Juárez. Los trabajadores en campo deberán usar el equipo adecuado de seguridad como son: casco, gafas protectoras, chaleco con reflejantes, guantes y botas. |



VI.2 Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos, residuales del Sistema Ambiental Regional

Tipos de medidas de mitigación en la preparación del sitio

● Preventivas

- ✓ Evitar que la maquinaria escurra al suelo lubricante, fluido hidráulico o combustible.
- ✓ Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo a los terrenos aledaños.
- ✓ No almacenar materiales pétreos fuera del derecho de vía.
- ✓ Evitar disponer de materiales asfálticos sobre el derecho de vía o fuera de él.
- ✓ Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
- ✓ Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, trabajar en un medio húmedo.
- ✓ Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar el polvo en el ambiente.
- ✓ Antes de efectuar cualquier actividad se efectuará trabajos de ahuyentar fauna en el área de trabajo
- ✓ Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.
- ✓ Evitar que la maquinaria filtre a cuerpos de agua: lubricantes, fluido hidráulico o combustible.
- ✓ Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción del proyecto.
- ✓ Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas, mascarillas y lentes.

● Reducción

- ✓ Todos los camiones que se empleen para transportar materiales como producto de excavación, demolición, deberán cubrir estos con lonas para evitar la liberación de partículas.
- ✓ Para los residuos orgánicos como son cáscaras de frutas, restos de comida, etc. se enterrarán en el suelo en forma de composta.



- ✓ Se pedirá a los proveedores de alimentos que no usen o minimicen el uso unicel y desechables.
- ✓ El desmonte se realizará de forma manual y mecánica queda prohibido el uso de químicos y fuego.
- **Compensación**
 - ✓ Se efectuará un programa de reforestación de 2 has con especies nativas.
 - ✓ Los materiales productos del desmonte y despalme no quedarán abandonados a un lado del derecho de vía, por el contrario, serán empleados como abonos en tratamientos de suelo.

Tipos de medidas de mitigación en la etapa de construcción

- **Preventivas**
 - ✓ Evitar que la maquinaria escurra al cuerpo de agua lubricante, fluido hidráulico o combustible
 - ✓ Al comienzo del proyecto capacitar a los trabajadores sobre las medidas de mitigación.
 - ✓ Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción a los canales, corrientes intermitentes y/o ríos.
 - ✓ Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
 - ✓ Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar el polvo en el ambiente antes de comenzar cualquier actividad
 - ✓ Se efectuará trabajos de ahuyentamiento de fauna en el área de trabajo
 - ✓ Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.
 - ✓ El combustible y los residuos sólidos y líquidos peligrosos como el aceite, líquido de frenos, estopas impregnadas de alguno de estos líquidos deberán ser dispuestos en contenedores con tapa y rotulados dentro de un almacén mientras son entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.
 - ✓ Aplicar el plan de contingencias para la protección del suelo en caso de derrames accidentales de combustible y otros riesgos inherentes.



- ✓ Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción de la carretera.
 - ✓ Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, chalecos, botas mascarillas y lentes.
 - ✓ Colocar señalamientos de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente para informar a los trabajadores y pobladores.
 - ✓ Establecer señalamientos de seguridad para evitar accidentes a los usuarios tales como: cruce de caminos, paso de peatones, límites de velocidad y cuidado con los peatones, entre otros. construcción con el objeto de que se respete el derecho de vía.
 - ✓ Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos producto de los trabajadores, separándolos en reciclables y no reciclables que se pondrán en tambos con tapa y rótulo.
- Reducción
- ✓ Solo se permitirá el uso de bancos de materiales en uso y con los permisos y licencias emitidas por las autoridades correspondientes.
 - ✓ Todos los camiones que se empleen para transportar materiales como producto de excavación, demolición, o materiales de banco deberán cubrir estos con lonas para evitar la liberación de partículas.
 - ✓ Todos los equipos y maquinarias deberán contar con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
 - ✓ La disposición de los sobrantes provenientes de la etapa de construcción (residuos de tratamiento especial) deberán colocarse en camiones de volteo tapados con lona, para su reciclado o disposición definitiva en sitios autorizados por SEMARNAT.
 - ✓ Se recomienda la separación de residuos de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras.
 - ✓ Los residuos que no pueden ser reciclados podrán ser almacenados en tambos con tapa y rótulos antes de ser dispuestos finalmente en el tiradero municipal de San Marcos solicitando la autorización al municipio,
 - ✓ Los residuos de comida y fruta deberán depositarse en un foso en el suelo de 1 x 1 x 1 m combinando capa de residuos con tierra y un poco de cal, al abandonar el sitio deberá rellenarse con tierra.
 - ✓ Los residuos sólidos urbanos deberán ser depositados en un sitio de tiro autorizado por la autoridad municipal de Acapulco.
 - ✓ Los contenedores de los residuos peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área de campamento, bajo la sombra.



Manifiesto de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: "Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero"

- ✓ La empresa constructora deberá contactarse con una empresa que maneje residuos peligrosos registrados ante la Delegación de la SEMAREN del estado de Guerrero.
- ✓ Instalación de sanitarios portátiles, se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, contratar una empresa para la limpieza de éstos.
- ✓ Se pedirá a los proveedores de alimentos que no usen o minimicen el uso unigel y desechables.
- Compensación
 - ✓ Los materiales productos del desmonte y despilme no quedarán abandonados a un lado del derecho de vía, por lo contrario, serán empleados como abonos en tratamientos de suelo.

Tipos de medidas de mitigación en operación y mantenimiento

- Preventivas
 - ✓ Colocar 6 señalamientos permanentes con mensajes respecto al cuidado y protección del medio ambiente
 - ✓ Mantener libre de basura.
 - ✓ Prohibida la quema para limpiar el Derecho de vía
 - ✓ Considerando los impactos significativos y de mayor importancia se elaboraron las siguientes guías, las cuales conforman el Programa de Manejo:
 - Programa de Protección y Conservación de Flora Silvestre
 - Programa de Protección y conservación de Fauna Silvestre
 - Programa de reforestación
 - Programa de manejo de residuos
 - Programa de restauración y protección de suelos

Descripción por actividad ambiental

Desplazamiento de fauna; Antes de iniciar las obras se harán recorridos en el área circundante generando ruidos estruendosos, con la finalidad de hacer que la fauna comience a migrar de manera natural; de este modo no habrá afectaciones a la fauna del sitio, aunado a esto se propone un programa de rescate y reubicación de fauna. Así como un programa de pasos de fauna para no intervenir con los corredores de fauna de la zona.



Rescate y reubicación de individuos vegetales; Con la finalidad de disminuir la afectación del número de individuos vegetales presentes en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, previo a las actividades de desmonte, se desarrollarán recorridos para la identificación de individuos susceptibles a reubicación, poniendo especial atención en la identificación de aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es preciso mencionar que las actividades de desmonte y despalle únicamente se desarrollarán dentro del área de cerros del proyecto, por lo que los individuos y/o comunidades vegetales que se encuentren fuera de dicha zona no sufrirán daño alguno, aún y cuando se encuentren dentro del derecho de vía del proyecto. Aunado a ello, el proyecto desarrollará, como medida de compensación, un Programa de Reforestación; dicho programa se ejecutará únicamente con especies propias o nativas de la región, esto con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas a la zona.

Afectación de los ciclos ecológicos; La afectación de los ciclos ecológicos que actualmente se desarrollan en la zona será mínima y éstos se estabilizarán de manera paulatina en la medida que se desarrollan las distintas actividades de compensación y mitigación que pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior con base en que la fauna que habite la zona del área del proyecto será ahuyentada a otros sitios cercanos al mismo mediante las actividades de ahuyentamiento y el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna; por su parte, para el componente vegetal, se contempla la realización del Programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como la ejecución del Programa de Reforestación. Es pertinente mencionar que el proyecto también pretende la ejecución de un Programa de Conservación de Suelos, Programa de Restauración Ecológica y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hidrológicos

Ruptura de ciclos ecológicos; La fractura de ciclos ecológicos será mínima toda vez que se buscará el desplazamiento natural de la fauna silvestre, aves en este caso. Mientras que, para los ciclos en cuerpos vegetales, las afectaciones serán mínimas toda vez que no se pretenden llevar a cabo actividades de desmonte. Además de la implementación de un programa de reforestación.

Afectación al paisaje; Sin duda es un efecto que no podrá ser mitigado dado que no se contempla una etapa de abandono para el proyecto; no obstante, se ha considerado medidas compensatorias como la reforestación.

Compactación del suelo; Se procurará excavar los materiales adecuados para fines de construcción separadamente de los desperdicios y cargarlos igualmente por separado durante las operaciones de excavaciones y nivelación, para transportarlos y colocarlos en sitio final o depósito temporal, donde deban permanecer hasta su empleo.

Disminución de infiltración de agua; Dado que las actividades de compactación, colocación del concreto y el empedrado modificarán el margen de agua infiltrada, se contemplan medidas de compensación como la reforestación. A fin de subsanar el volumen de infiltración perdido por la ejecución del proyecto.

Contaminación auditiva; Se recomienda el aprovechamiento de zonas de amortiguamiento de ruido por medio de barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la topografía existente, o en su caso, mediante la colocación de una barrera natural de vegetación nativa.

Extracción de material edáfico; Se planea utilizar todo material extraído, a modo de no desperdiciar y no generar desechos ni materiales que no puedan utilizarse; para tales efectos, el material edáfico que se extraiga se utilizará para los procesos de pulverización y mezclado, así como para la nivelación del terreno y las bases de los terraplenes.



Mantenimiento menor; El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes deberá realizarse conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.

Preparación ambiental para el personal:

- i. Lograr acuerdos con el encargado, residente de obra, supervisor o responsable de la construcción del proyecto y prestadores de servicio, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante el desarrollo del proyecto.
- ii. Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la realización de las medidas de prevención y conservación ambiental.
- iii. Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesario de por lo menos una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa.

Generación de residuos materiales; El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes deberá realizarse conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas. De igual manera, se contemplará un Plan de seguridad e higiene que incluya, además, medidas a realizar durante un accidente.

Las medidas señaladas anteriormente representan aquellas que deben tomarse para resarcir el daño directo que pueden generar cada una de las acciones del proyecto; por lo que se presentan dichas medidas bajo un Programa de manejo y monitoreo ambiental, el cual involucra acciones específicas para prevenir, resarcir, mitigar y compensar los efectos de cada etapa del proyecto.

VI.3 Programa de manejo ambiental

El programa de manejo ambiental es concebido como un instrumento de gestión destinado a delinear las estrategias de ejecución de cada uno de los programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. Por ende, el programa de manejo ambiental debe ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la que deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que la operación del proyecto lo demande.

Esto implica que el promotor del proyecto, primero durante la construcción y posteriormente en la operación del mismo, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales, sobre los cuales fueron reconocidos impactos en la sección correspondiente a la identificación de impactos ambientales potenciales del proyecto.

VI.3.1 Objetivo

El presente Programa de manejo ambiental del Proyecto, se ha desarrollado basado en los siguientes objetivos:

- Prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que las diferentes fases del Proyecto puedan generar.



- Asegurar el cumplimiento de las operaciones de la instalación con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en México, en particular con el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

VI.3.2 Alcance

El presente Programa de manejo ambiental constituye un conjunto de planes, procedimientos, medidas y acciones que el promovente del proyecto, el constructor y el operador del mismo deberán implementar para prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos negativos que el proyecto inducirá en el entorno. De manera general, el programa comprende acciones de gestión ambiental y social para cada una de las etapas del proyecto. En la etapa previa a la construcción, se proponen medidas que deberán ser coordinadas directamente por el promotor del proyecto.

Para el caso de la etapa de construcción del proyecto, las medidas de manejo ambiental incluyen procedimientos y acciones específicos a ser ejecutados por el propietario del proyecto, a través de una empresa especializada en manejo ambiental y restauración de ecosistemas.

- Etapa de preparación del sitio
 - i. Programa de implementación de Política Ambiental del proyecto.
- Etapa de construcción
 - i. Programa de mitigación y control de emisiones al aire y contaminación por ruido.
 - ii. Programa de manejo de residuos.
 - iii. Programa de prevención y control de la erosión y protección del suelo.
 - iv. Acciones de ahuyentamiento de fauna.
 - v. Acciones de reforestación.
 - vi. Programa de seguridad, salud e higiene.
- Etapa de operación
 - i. Programa de monitoreo ambiental

VI.3.3 Etapa de preparación

Programa de implementación de la política ambiental.

El propietario del proyecto, o la entidad que se designe para gestionar el proyecto, formularán una política ambiental y de manejo social para el proyecto. Los siguientes son principios básicos que conformarán la política ambiental y de manejo social para el proyecto:

- 1) Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental del proyecto y por ende con las leyes y reglamentaciones ambientales federales, estatales, y municipales.
- 2) Desarrollar las etapas de construcción y operación del proyecto, considerando la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales y sociales previstos, y realizando los efectos positivos que el proyecto generará.
- 3) Otorgar especial énfasis al desarrollo y bienestar comunitario de las áreas de influencia del proyecto.



La política ambiental y social deberá ser difundida a todo el personal de la empresa, así como los contratistas que se integren al desarrollo del proyecto.

La política ambiental del proyecto estará fundamentada en las siguientes acciones estratégicas:

- Implementar las resoluciones de la SEMARNAT.
- Implementar las acciones ambientales de las medidas de mitigación que componen el programa de manejo ambiental.
- Realizar un seguimiento al programa de manejo ambiental y tomar medidas correctivas, con énfasis en la prevención.
- Gestionar ante la SEMARNAT y autoridades afines los cambios, modificaciones, reportes y comunicaciones necesarios.
- Establecer un presupuesto anual para implementar el programa de manejo ambiental a lo largo de la etapa de construcción, y al menos durante 5 años durante la etapa de operación, para el componente de monitoreo de indicadores ambientales.
- Mantener registros documentales de los planes y programas que conforman el programa de manejo ambiental. Directrices principales

Las directrices ambientales principales que el promovente, o el personal designado por éste establecerán, son las siguientes:

Estudios Ambientales

Desarrollar los estudios ambientales necesarios para aquellos proyectos u obras anexas a implementarse, o para modificaciones mayores de las obras originalmente previstas.

VII.3.3. Etapa de Construcción - Etapa de Operación

Requerirán estudios ambientales de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes. Además, la empresa realizará revisiones ambientales periódicas durante las dos etapas del proyecto (construcción y operación). El propietario del proyecto comunicará los resultados de las revisiones ante la SEMARNAT de manera semestral.

Evaluación de Gestión Ambiental Interna

Implementar procedimientos internos de evaluación continua del desempeño del programa de manejo ambiental de acuerdo con el valor de importancia de las medidas de mitigación. Este proceso de evaluación determinará las actualizaciones o modificaciones necesarias al programa, de ser el caso, y acordes con la evolución y cambios en las regulaciones ambientales, en las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Responsabilidades

Asignar y establecer los flujos de información y las responsabilidades en cada etapa del proyecto y para los diferentes programas de manejo ambiental a ejecutarse. Para esto, el presente programa incluye una descripción de los procedimientos a seguirse, para el control, reducción, mitigación y



compensación de los impactos ambientales. La empresa adoptará y mejorará en la medida necesaria los procedimientos.

Relaciones comunitarias y opinión pública

El propietario del proyecto o el gestor del proyecto designado establecerá mecanismos de recepción y atención de opiniones de las partes interesadas. Se registrarán las diversas opiniones y se establecerá un procedimiento de evaluación y respuesta, manteniéndose registros de las acciones ejecutadas.

Difusión del Plan de Manejo Ambiental

Asegurar que todo el personal involucrado conozca el Plan de Manejo Ambiental, y adopte los procedimientos ambientales respectivos. Estos procedimientos se extenderán al personal de las empresas contratistas y prestatarios de servicios. Se establecerá el nivel y métodos necesarios de capacitación requeridos, así como los requerimientos de registros y archivo necesarios.

VI.3.4 Etapas de construcción

La etapa de construcción para propósitos del programa de manejo ambiental se entiende desde la movilización de la empresa constructora designada al área y el inicio de los movimientos de tierra hasta la culminación de los cuerpos de la obra.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y CONTAMINACIONES POR RUIDO

En el caso de la construcción de una obra como el proyecto que se señala en el presente estudio, un tema fundamental es el control de emisiones de polvos y partículas hacia el ambiente, así como del control de las fuentes emisoras de ruido.

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad será la que se contrate para la ejecución de la obra. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental, estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Descripción del programa

Entre las fuentes de emisiones de polvo características en este tipo de obras se encuentran: el tráfico de vehículos en caminos no pavimentados, y las emisiones de polvos y partículas por la construcción de obras. Para actividades constructivas, las principales fuentes de emisión de polvo estarán constituidas por el movimiento de piedra y el manejo de agregados en el sitio.

Las medidas que se presentan a continuación se dirigen al control de emisiones desde los siguientes tipos de fuentes:

- Emisiones desde fuentes fijas: Escapes de motores de combustión interna (compresores y generadores).



- Emisiones fugitivas: Polvos en manipulación de materiales, bancos de material, y polvos desde caminos no pavimentados.
- Emisiones desde fuentes móviles: Camiones tipo volteo, equipo pesado, y vehículos ligeros.

A continuación, se describen las principales medidas de mitigación a ser aplicadas por la empresa contratista de obra.

Control de emisiones desde fuentes fijas

Estas emisiones se verifican principalmente en escapes desde fuentes de combustión, en particular de motores de combustión interna. Estos equipos son ampliamente utilizados en la generación de electricidad para alumbrado o para accionar equipos mecánicos como bombas de agua y compresores de aire.

A fin de mantener las emisiones de gases de escape en niveles estables, se deberán seguir las prácticas generalmente aceptadas de mantenimiento de motores de combustión interna y se observará la periodicidad de mantenimiento recomendada por el fabricante. La aplicación de estas prácticas conllevará a menores emisiones hacia el medio de partículas y gases de combustión como monóxido de carbono. Así mismo, se deberá tomar como situación obligatoria el cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles provenientes de vehículos de combustión a gasolina. Para el caso, todos los vehículos deberán contar con la verificación de emisión de gases que expide la dependencia correspondiente. De igual manera con la NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes de vehículos de combustión a diésel. Todos los vehículos con combustión a diésel deberán presentar la verificación federal correspondiente. Para el caso de los equipos compresores y generadores que se requiere instalar para la soldadura de la tubería (de conducción, crucero y lumbrera), estos deberán cumplir además con las NOM-044-SEMARNAT-2006 Y NOM-045-SEMARNAT-2006. Para lo anterior se realizarán controles trimestrales del funcionamiento de los equipos mediante la supervisión de una unidad verificadora registrada ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Las prácticas de mantenimiento de motores de combustión interna incluyen la limpieza y retiro de depósitos de las cámaras de combustión, de válvulas y de pistones, así como el mantenimiento de los cabezales de estos últimos.

En lo posible, se entrenará al personal de la contratista de la obra para reportar a mantenimiento, a aquellos equipos en que se observen emisiones visibles de hollín durante el funcionamiento normal de un equipo de combustión interna. Otro indicador de mantenimiento es el denominado "humo azul" en los gases de escape, indicador de la presencia de migración de aceite lubricante hacia la cámara de combustión de los motores.

Debido a los factores que determinan el transporte y dispersión de los contaminantes, la contaminación del aire producida en una región puede tener efectos adversos sobre los ecosistemas de otra región. Las variaciones del clima influyen en la dirección y dispersión general de los contaminantes. La manera más común de dispersar los contaminantes del aire es a través de un escape o chimenea.

Para el caso particular, la utilización de un buen escape de emisiones dispersará los contaminantes antes de que lleguen a las zonas sensibles, o permanezcan en el sitio de trabajo. Mientras más alto sea el escape, mayor será la probabilidad de que los contaminantes se dispersen y se diluyan antes de afectar el entorno aledaño.



Control de emisiones fugitivas

Se denominan emisiones fugitivas a aquellas que liberan polvos o partículas hacia el medio sin pasar previamente por una chimenea o conducto. Para el caso específico de las operaciones de la construcción del proyecto, la principal fuente de emisiones fugitivas se origina en el tránsito sobre caminos no pavimentados.

En general, los caminos no pavimentados son fuente de emisión de partículas hacia el medio. La emisión se origina principalmente durante la circulación de vehículos pesados, así como también por acción del viento en la región.

En numerosos sitios de explotación de materiales, los caminos no pavimentados consisten en vías de terracería cuyo suelo/piso que ha sido mecánicamente compactado. En este tipo de vías se presentan piedras compactadas, así como también capas de polvos finos. Se designa como polvos finos de camino a aquellas partículas menores en tamaño a 75 micrones. Debido a la acción de pulverización ejercida por las ruedas de vehículos pesados, así como también la acción erosiva del viento, los polvos finos son emitidos hacia el medio.

Como medida de reducción de emisiones de polvo desde caminos no pavimentados, la contratista de la obra deberá implementar el riego con agua para aquellas vías. La medida está destinada a mitigar las emisiones de polvos finos desde caminos debido al tráfico de vehículos. En términos generales, el método de riego de caminos utilizando agua es considerado como efectivo y económico no obstante su corto periodo de acción. El agua es aplicada mediante un camión cisterna, equipado con válvulas dispensadoras que distribuyen el agua en un ancho de vía de 4 [m] aproximados. Debido a la evaporación del agua aplicada a los caminos, en particular bajo condiciones de fuerte insolación, el efecto supresor desaparece en un tiempo relativamente corto.

La frecuencia de viajes de los camiones que aplican agua a los caminos será decidida en función de aspectos tales como:

- Insolación presente,
- Nivel de tráfico de camiones esperado en el sitio,
- Velocidad de viento en la región.

Como consideraciones adicionales, la empresa contratista asignada para la obra deberá limitar la velocidad de circulación de los vehículos pesados a 20 km. Además, de prohibir el uso de aceites lubricantes desechados ("aceite quemado") como agente supresor de polvo en caminos. El tratamiento de caminos con aceites usados no es una práctica ambientalmente aceptable, debido al potencial de contaminación de los suelos y/o de las aguas de escorrentía.

Control de emisiones desde fuentes móviles

Las principales fuentes móviles de emisión son los camiones de transporte de material, vehículos de apoyo logístico, y vehículos ligeros. También contribuyen con emisiones el equipo pesado como palas mecánicas, cargadoras o tractores.

Los vehículos y equipo pesado que se emplean generalmente en las obras civiles de gran envergadura poseen motores de combustión interna Diésel. Las medidas de manejo de emisiones al aire para estos vehículos se enfocarán a seguir las prácticas recomendadas por la compañía de fabricación de estos



equipos, con respecto al mantenimiento de sus motores. Para ello se establecerá un calendario de mantenimiento de todos los motores diésel, con frecuencias mínimas de 6 meses.

La contratista de la obra establecerá procedimientos internos para manejo del tráfico automotor en las áreas de construcción de obras civiles y al interior del campamento. Se efectuarán inspecciones del estado de los vehículos camiones de transporte de carga. Se notificará al transportista de cualquier vehículo cuyas emisiones desde tubos de escape se consideren como atípicas, especialmente durante operación a velocidad normal, y se planificará la entrada en mantenimiento de aquellos vehículos no aptos.

Control de ruido y vibraciones en equipo de construcción

El ruido es considerado como un contaminante del ambiente. La legislación presenta regulaciones para niveles de ruido presentes en dos situaciones diferentes: ruido en áreas de trabajo, y, ruido ambiental. Las regulaciones para esta última situación generalmente se aplican en los límites exteriores, o linderos, del proyecto evaluado.

Los vehículos todos deberán cumplir con la NOM-079-SEMARNAT-1994, y para el caso de los compresores y generadores instalados estos deberán cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994. Se realizará monitoreo de los niveles de ruido al menos una vez a la semana.

Los niveles sonoros se expresan en decibeles A (dBA). Los niveles de ruido dentro de las áreas de trabajo durante la etapa de construcción estarán regidos por la normativa vigente. Los valores máximos permisibles.

La legislación estipula además que para cualquier nivel de presión sonora mayor a 85 dBA, el trabajador deberá utilizar, obligatoriamente, su respectivo equipo de protección auditiva.

Los generadores eléctricos y compresores, y demás equipos de construcción que emitan ruido, deberán estar dotados de sistemas de mitigación, tales como disponibilidad de cubiertas (encapsulados) y provisión de silenciadores en el ducto de escape del motor. De igual manera, para el control de las vibraciones, los equipos contarán con componentes amortiguadores localizados en el skip del motor.

Las actividades de ensamblaje y construcción deberán ser planificadas con el propósito de reducir los niveles de ruido por la operación conjunta de las fuentes de ruido.

Además, el personal involucrado con la construcción de la obra deberá poseer Elementos de Protección Personal (EPP) que minimicen los impactos referentes al ruido. Las actividades que demandarán el uso de estos elementos son: operación de maquinaria pesada, trabajos en cercanía de generadores de energía, trabajos de soldadura, voladuras, etc.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Este plan fue diseñado considerando los tipos de desechos, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las áreas de confinamiento de residuos municipales y las prácticas más comunes para tratar los desechos son:

- Reducción en la fuente: Eliminación o minimización del volumen de los residuos.
- Reutilización: Consiste volver a usar los materiales residuales en los procesos del proyecto disminuyendo la cantidad de estos.



- Reciclaje: Esta práctica incluye la conversión de los desechos en materiales que se pueden volver a usar, por ejemplo: materiales de construcción, metales, plásticos, vidrio, entre otros que pueden ser reciclados.
- Tratamiento: Se puede lograr a través de varios procesos, entre los cuales se incluyen: degradación de materiales orgánicos, filtración y estabilización con el uso de nutrientes y otros materiales.
- Disposición: Una vez que se hayan considerado las prácticas de reducción, reusó, reciclaje y tratamiento, el próximo paso es la disposición final de los desechos. Esto puede realizarse mediante disposición en un relleno sanitario, confinamiento o incineración.

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución del programa de residuos no peligrosos es la empresa promovente del proyecto; a través del contratista responsable de la ejecución de la obra; el proceso de seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Descripción del programa

Como parte de este plan, se ha preparado un inventario de todos los posibles desechos generados durante las actividades constructivas en el desarrollo del proyecto. La creación de un inventario para identificación y monitoreo de los desechos provee una fuente de datos detallada con respecto a su manejo, así como los métodos para su tratamiento y disposición. A continuación, se enumeran los diferentes desechos no peligrosos generados por cada fase del proyecto.

Desechos sólidos.

- Segmentos de tubería
- Recipientes vacíos
- Recipientes Metálicos
- Envolturas de papel
- Maderas
- Saquillos de nylon o yute
- Vidrio
- Desechos sanitarios

Desechos Líquidos

- Agua (lluvia)
- Aguas Grises provenientes del mezclado de concreto

Desechos sólidos.

Los desechos orgánicos biodegradables serán utilizados para compostaje, que serán usados para mejoramiento de los suelos en los sitios en los cuales se produjo afectaciones por las actividades del proyecto y que posteriormente van a ser remediados.



Los desechos, tales como: envases y recipientes usados, serán separados para su reciclaje o enviados a la disposición final, que será realizada mediante el servicio de limpia del ayuntamiento más próximo al área del proyecto.

Deberán existir contenedores perfectamente bien identificados en cada frente de trabajo, y estos deberán estar colocados sobre un piso preparado para impedir la filtración de posibles lixiviados. Todos los contenedores deberán mantenerse limpios, en buenas condiciones, y si estos son metálicos, deberán estar protegidos de la corrosión por agua. Así mismo todos los contenedores deberán estar tapados en todo momento.

No deberán quemarse desechos sólidos a cielo abierto y en los contenedores.

Las actividades de almacenamiento temporal, recolección, transporte y destino final de los desechos sólidos normales o no peligrosos, deberán ser realizadas por personal autorizado.

El uso de equipo de seguridad es obligatorio para los trabajadores involucrados en las actividades de manejo de los desechos sólidos. Entre los equipos de seguridad se encuentran guantes, mascarillas, cascos y botas con puntas de acero.

Los desechos de construcción - materiales inertes - se depositarán provisionalmente en sitios de disposición específicos denominados bancos de tiro. Estos desechos en general no requerirán de tratamiento previo a su disposición final.

Desechos líquidos

En las instalaciones del proyecto se contará con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y afluentes residuales para garantizar su adecuada disposición.

El sistema de cunetas periféricas alrededor de todos los terraplenes, en las casas de máquinas y otras instalaciones, particularmente de aquellas en que se tengan almacenes donde se maneja combustible, como insumo o residuo, conducirán las aguas lluvias contaminadas a trampas de grasas.

Toda el agua utilizada para el lavado/limpieza de equipos e instalaciones y otras aguas derivadas de los trabajos, deberá controlarse y manejarse de tal manera que no contamine el suelo o cuerpos de agua que se encuentran con una vecindad ecológica lejana. Se mantendrán registros de los análisis de laboratorio de las aguas que serán descargadas, si es necesario.

Las aguas grises (aguas grasosas y jabonosas, inclusive las aguas servidas del lavado de equipos, maquinaria y vehículos), serán conducidas por tubería a un separador que, por medio de procesos físicos de sedimentación, flotación y retención, se logre la separación de material sólido. El separador es una unidad conformada por un captador y un sedimentador. Los productos finales que se obtienen después de la separación son: sólidos tales como: celulosas, grasas y humus. Estos productos deben ser retirados de manera frecuente utilizando una pala y depositados juntamente con los desechos sólidos y posteriormente deberá coordinar con el Ayuntamiento más próximo para su disposición final.

Desechos sanitarios

De acuerdo con las condiciones del lugar, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, dejando toda la logística del encargado de dicho servicio.

PROGRAMA DE CONSERVACION DE SUELOS



El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que hemos dilapidado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro nuestra viabilidad como nación. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad. Se ha identificado que la mayor degradación de los suelos en el país se debe a la deforestación asociada a cambios de uso de suelo.

La erosión es la pérdida de la capa orgánica del suelo, la cual es indispensable para proveer los nutrientes a las plantas. En ocasiones, por problemas de manejo de aguas de escorrentía en taludes (positivos o negativos), o en laderas, puede ocasionar la inestabilidad de grandes masas de tierra, que por gravedad se desprenden en un fenómeno conocido como remoción de masas.

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad es la promovente del proyecto, a través del contratista responsable de la protección del suelo y la prevención de la erosión del mismo. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Objetivo

Establecer medidas de restauración y conservación de suelos, que permitan controlar el proceso de la erosión, así como promover la participación de los pobladores para llevar a cabo dichas medidas.

Descripción del programa

El presente programa de manejo ambiental ha considerado la inclusión de medidas dirigidas a reducir o evitar la presencia de problemas erosivos, tanto para la fase de construcción como en la de operación del proyecto. Así mismo, pretende recuperar las condiciones naturales del sitio del proyecto, derivado de las afectaciones que se generen en cada una de las etapas de construcción del proyecto mediante la implementación de diversas actividades. Así también para las actividades de reforestación que se llevarán a cabo en la zona, de esta manera se asegurará la sobrevivencia de las especies presentes en el sitio, así como la de los individuos que se pretenden incorporar al sistema (especies propias de la región) mediante acciones de reforestación. Así como minimizar la pérdida de suelo por la acción del viento y la erosión hídrica. A continuación, se establecen dichas medidas.

Protección de las Condiciones naturales y el suelo

El presente conjunto de medidas se ha establecido a fin de minimizar la afectación del área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones. Estas medidas consideran técnicas para prevenir la erosión del suelo, sea protegiéndolo físicamente, readecuándolo, o en otro caso, limitando la acción erosiva de las aguas lluvias o de escorrentía. Las medidas de prevención se han establecido en el presente plan, a fin de viabilizar su aplicabilidad al proyecto de construcción del Proyecto.

Complementariamente, de requerirse actividades en varios frentes de trabajo dentro de una misma fase o etapa, se considerará la ejecución de dichas actividades en varias sub – fases. Esto con el propósito de evitar la exposición del suelo y de materiales de construcción a la acción erosiva del agua lluvia.



Una vez que se den por concluidas las actividades en un determinado frente de trabajo (obra conclusa), sea en las etapas principales o en las sub etapas de desarrollo del proyecto, se procurará estabilizar el suelo inmediatamente, esto a fin de evitar la exposición de las superficies a las escorrentías de aguas lluvias.

Control de la vegetación

Las actividades de prevención de la erosión durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Delimitar las áreas a ser preservadas con una valla temporal, fabricada de polipropileno de color naranja que se encuentre estabilizado contra la luz ultravioleta. La valla debe ser al menos de 1 metro de ancho, provista con aberturas no mayores a 50 x 50 [mm].

Los postes de la valla deben ser de madera o metal. El espaciamiento de los postes y la profundidad de los mismos deberá ser la adecuada para apoyar completamente la valla en posición vertical.

- Considerar el impacto de los cambios de pendiente, a la vegetación existente y la zona de la raíz.
- Los materiales de construcción, el almacenamiento de equipos y las áreas de estacionamiento, deberán ser colocadas donde no causen compactación de las raíces.
- Mantener los sistemas de irrigación existentes.
- Las zanjas se deberán encontrar lo más lejos posible de troncos de árboles, usualmente fuera del dosel.
- Después de que todo el trabajo haya sido completado, las vallas y barreras deberán ser removidas al final. Eso es porque algunos árboles pueden ser destruidos debido a la falta de cuidado durante la limpieza final.

Estabilización de suelos

En general, la fase de construcción deberá considerar la inclusión de medidas dirigidas hacia la estabilización de suelos, en aquellas áreas en las que éste se encuentre expuesto a procesos erosivos.

La estabilización de suelos propuesta en el presente plan se refiere a dotar al terreno de características tales que prevengan los efectos erosivos de las aguas de lluvia. Dicha estabilización deberá ser implantada una vez que los trabajos de construcción hayan cesado, sea temporal o permanentemente.

- Aditivos para la cohesión de suelos. - Este método consiste en la aplicación y mantenimiento de un estabilizador del suelo para las superficies donde se encuentre el terreno expuesto. Los aditivos para la cohesión del suelo son materiales aplicados a la superficie del suelo para prevenir temporalmente la erosión inducida por el agua de los terrenos expuestos en los sitios de construcción. Estos aditivos además proveen estabilización temporal del terreno frente a agentes externos como son el polvo y viento.

Medidas de estabilización de uso permanente

- Sembrado permanente. - En los proyectos de ingeniería es necesario el manejo ambiental mediante el establecimiento de coberturas vegetales, encargadas de reducir el impacto visual ocasionado por las actividades y conservar la calidad del paisaje de las áreas donde se actúa. La vegetación es la interface de interacción entre el suelo y la atmósfera, que se evidencia en una serie de efectos



hidrológicos y mecánicos y juega un papel importante en el control de los procesos de degradación, como elemento de protección y es vital para la conservación del suelo.

Como parte implícita a esta medida, se deberá colocar mantas o cubiertas sobre las pilas de materiales de construcción proclives a la erosión, esto para aquellos periodos durante los cuales no se estén llevando a cabo actividades constructivas, y por una u otra razón el material deba permanecer apilado por periodos prolongados de tiempo.

Protección del acceso a los drenajes

Uno de los aspectos que influyen en los procesos erosivos del suelo, es la acumulación de agua sobre el terreno, la cual tiene la capacidad de afectar la contextura del suelo, provocando el posterior desprendimiento de material.

Sea que ésta se tome como una medida preventiva para mitigar la erosión del suelo en el área de construcción, o bien sea que se tome como una medida preventiva a fin de mantener los cauces naturales del agua y evitar la presencia de áreas inundadas, se deberá prestar especial atención al mantenimiento adecuado de los puntos de drenaje (naturales o artificiales) de aguas lluvias.

Como parte de la presente medida, el administrador de la obra deberá seguir las siguientes acciones:

- Implantar un programa de mantenimiento puntos de drenaje para aguas lluvias. - a partir de la información topográfica del proyecto, se identificarán las pendientes del terreno y los posibles sitios de evacuación natural de aguas de escorrentía. Se realizará el mantenimiento periódico de dichas áreas, el cual consistirá básicamente en actividades de limpieza, esto es el retiro de desechos que estuvieren obstruyendo el flujo de aguas lluvias.

Estabilización de los accesos a los sitios de construcción

Esta medida tiene por objeto evitar que los camiones cargados con materiales de construcción promuevan la erosión del suelo y el acarreo de partículas hacia las vías externas a la obra. En este caso, la erosión será ocasionada por la acción del contacto de las ruedas de los vehículos con la capa de rodadura del área de ingreso hacia el sitio de la obra.

Por ello, se requerirá estabilizar aquellas áreas de ingreso/salida, por donde se prevé que transitarán los camiones de carga empleados en la construcción de las obras. Tal estabilización deberá realizarse a un nivel tal que en las áreas mencionadas (ingreso/salida), se minimice la erosión del suelo mientras dure la fase de construcción del proyecto (p.ej. pavimentación, asfaltado, colocación de grava de alta resistencia, entre otras).

Especificaciones:

- Limitar los puntos de entrada/salida al sitio de construcción.
- Limitar la velocidad de los vehículos para controlar el polvo.
- Implementar pendientes adecuadas en cada entrada/salida para prevenir que las aguas de escorrentía salgan del sitio de construcción.
- Instalar un sistema de retención de sedimentos en los canales de aguas de escorrentía ubicados en las entradas/salidas. • La selección del tipo de estabilizador de las vías de acceso (asfalto, concreto, etc.) está en función de la longevidad y rendimiento requeridos, y las condiciones del sitio.



- Se debe controlar que todos los trabajadores, contratistas y proveedores utilicen las vías de acceso estabilizadas.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE FAUNA

Objetivo

Implementar técnicas para ahuyentar aquellas especies que se encuentren en el área del proyecto.

Alcances

Los alcances que se buscan con el programa son, a grandes rasgos, la sobrevivencia y adaptación del mayor número de especies faunísticas presentes en el área del proyecto, con la intención de compensar, en alguna medida, el desequilibrio ecológico generado por las acciones o actividades ya establecidas en el área del proyecto.

Técnicas propuestas para el ahuyentamiento de la fauna

Se recomienda capacitar al personal que intervenga durante la construcción de la obra, para evitar totalmente las acciones que persigan, capturen, ahuyenten o maten especies de la fauna del lugar.

Técnicas propuestas para ahuyentar fauna silvestre

Se conoce que las medidas preventivas como el ahuyentamiento y reubicación de fauna, son las más eficaces y económicas para evitar afectaciones significativas a las poblaciones del sitio. Los estudios realizados sobre carreteras y fauna (Muller y Mognetti 1991), mencionan que la utilización de técnicas adecuadas para ahuyentar fauna en determinadas zonas por la apertura de nuevas obras reduce de manera significativa la muerte de muchos organismos.

El ahuyentamiento es un método de control que busca alejar a las aves de una zona en determinado momento. Los métodos de control buscan manipular los elementos que motivan la presencia de las aves. Las aves suelen concentrarse en determinados lugares debido a la disponibilidad de:

- Alimento y agua
- Espacios donde posarse, socializar y anidar

Por lo tanto, el método más efectivo para controlar a las aves es erradicar el alimento y el agua de la zona a proteger. Se debe también evitar la acumulación de basura, y obstaculizar los espacios donde a las aves les gusta anidar.

La adaptabilidad de las aves es el principal problema de los métodos de ahuyentamiento, dado que es el producto de su capacidad de raciocinio y aprendizaje.

Para provocar el desplazamiento de la fauna, mientras se realizan las actividades de la obra, se utilizarán diferentes tipos de disuasorios o ahuyentadores.

El Ahuyentamiento será una medida de tipo preventiva y se desarrollará a lo largo del área del proyecto. Se desarrollará en la etapa de la preparación del sitio, empezando un mes antes de iniciar las obras. Con estas acciones se mitigará el impacto de pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y afectaciones asociadas sobre la fauna silvestre.

El objetivo principal es evitar que se afecte o dañe a la fauna silvestre que este habitando en el área, durante las obras de preparación y construcción de las obras del proyecto.



Medidas de amedrentamiento.

Un método de ahuyentamiento efectivo debe apelar al temor instintivo al daño o a la muerte. Al mismo tiempo, debe hacer creer a las aves que se enfrentan a un peligro real. Vencer esta adaptabilidad implica aplicar métodos capaces de engañar y confundir a los sentidos.

Los métodos de ahuyentamiento eficientes provocan las siguientes reacciones en las aves:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación (debido al estado de alerta)
- Huida de la zona protegida por el método.
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida.

Uso de sonidos para el ahuyentamiento.

Una manera de engañar a los sentidos de las aves, y provocar incomodidad o la huida de una determinada zona es la reproducción de sonidos que anuncien un peligro. Los sonidos más utilizados son:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos)
- Llamados de alerta de aves
- Llamados de estrés

Los sonidos de depredadores son grabaciones de cantos de aves presa, las cuales habitan espacios rurales y urbanos. Otros sonidos importantes son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquellas que detectan un peligro y quieren avisar a sus compañeros, y los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro. (Rodríguez Ayala, 2009).

Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción; es por lo que se buscará utilizar grabaciones y equipos de audio con la mayor calidad posible.

REPTILES

Antes de las actividades la brigada de fauna removerá el material orgánico con tierra existente dentro de la línea de ceros con el fin de encontrar posibles animales de hábitos hogareños, así como también se revisarán los hoyos en el suelo en busca de reptiles, para lo que se hurgarán con un bastón herpetológico.

En caso de encontrar individuos de arácnidos y/o reptiles, en el caso primero se introducirá en cajas de plástico a la cual se le pondrá hojarasca con tierra, hasta encontrar un sitio con característica similares para su liberación, siempre y cuando no interfiera con las actividades de construcción. En el segundo caso si se llegará a capturar a un reptil para su reubicación este se introducirá en una bolsa de lona marcada con un letrero que diga "posible animal ponzoñoso", y posteriormente se buscará el sitio apropiado para su liberación.

Colecta, reubicación y búsqueda de reptiles



Los reptiles son organismos que presentan limitados parámetros de distribución, muchos se limitan a unos cuantos metros de sus zonas de resguardo (lagartijas y algunas serpientes), otras tantas se encuentran en una búsqueda constante de alimento, lo que provoca que se alejen paulatinamente.

La colecta se ejecutará en dos periodos; el primero entre las 9:00 – 12:00 horas y el segundo entre 15:00 – 18:30 horas. Se dispondrán las dos brigadas sobre el trazo, una cubrirá el lado derecho y la segunda el lado izquierdo conforme avance el frente de obra, los integrantes de la brigada se distribuirán de tal manera que cada integrante pueda recorrer una distancia de 500 x 20 [m] con ello se cubrirá una superficie de 10,000, este proceso lo realizarán en aproximadamente 90 minutos dos veces al día.

Los integrantes de la brigada removerán vegetación y rocas con ayuda del gancho herpetológico, se buscará entre las hierbas y agujeros; en el caso de encontrar una serpiente se fotografiará y colocará dentro del saco de manta con la leyenda que diga "peligro animal venenoso". Para el caso de los lagartos, lagartijas, iguanas, etc., se procurará no quitarles la cola, se tiene que tener en cuenta que estos animales se refugian entre piedras y troncos, por lo que su remoción se realizará cuidado. Se anotará en libreta de campo la referencia geográfica, fecha y hora.

La reubicación de los organismos será en zonas alejadas del sitio de obra, aproximadamente a 1 [km]. Para el caso de lagartijas se buscarán áreas que cuenten con piedras, en el caso de serpientes serán removidas a zonas donde la presencia humana sea mínima, además de que los sitios seleccionados tendrán características similares a las del ecosistema donde se encontraron.

Para la etapa de operación y considerando que en los reptiles realizan su mayor actividad en dos periodos 09:00 – 11:00 horas y de 16:00 – 19:00 horas, debido a que requieren regular su temperatura corporal para la activación de su metabolismo, lo que consiguen aseándose en zonas abiertas.

En este caso muchas especies de reptiles saldrían asearse entre las 09:00 – 11:00 horas que es el periodo del día que más tránsito tendrían este tipo obras carreteras, para evitar muertes por atropello se propone la construcción de pasos inferiores, disminuyendo con ello el riesgo de atropello.

AVES

De acuerdo con las características particulares de este grupo faunístico únicamente se considera la ejecución de medidas de ahuyentamiento; sin embargo, en caso avistar algún individuo lesionado se procederá a capturarlo y trasladarlo inmediatamente al refugio temporal para su cuidado, recuperación y liberación en algún sitio cercano a la zona del proyecto. Si se identifica que el individuo presenta alguna enfermedad, éste se capturará y se procederá a dar aviso a las autoridades competentes con la finalidad de que éstas le brinden los cuidados necesarios y que posteriormente se encarguen de su liberación

MAMIFEROS

Las actividades de ahuyentamiento se llevarán a cabo de manera conjunta las actividades de rescate y reubicación de fauna. Para la captura y posterior reubicación de mamíferos se emplearán trampas tipo Tomahawk y Sherman; estas trampas permiten capturar a los individuos sin lastimarlos.

Para el traslado de las especies de talla pequeña se contará con sacos de tela, mientras que, para el caso de las especies medianas, los individuos se transportarán en la misma trampa que fueron capturados; el horario de liberación de los individuos capturados será a las 8:00 am.



Las trampas Sherman están diseñadas para la captura de mamíferos de talla pequeña (ratones y ardillas), éstas evitan dañar a los especímenes colectados debido a los mecanismos de acción con los que cuentan. En este sentido, para la colecta de estos mamíferos se emplearán 20 trampas y estas se cebarán con granos y semillas; las trampas se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer del día siguiente, colocando una trampa cada 5 metros sobre el trazo del proyecto

Las trampas Tomahawk están diseñadas para la captura de animales de talla mediana (liebres, zorros, coyotes), su mecanismo de dos entradas impide que el animal sufra algún daño al momento de su captura. Estas trampas se cebarán con sardina o atún y, al igual que las trampas Sherman, se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer; para tal acción se emplearán 10 trampas Tomahawk, colocando una trampa cada 10 metros sobre el trazo del proyecto, intercaladas con las trampas Sherman.

Es preciso enfatizar que la liberación de los organismos colectados estará en función de las características biológicas de los animales capturados, es decir:

A. Por sus hábitos alimenticios (carnívoros, omnívoros y herbívoros).

B. Por el nivel de reproducción y/o procreación.

En este sentido, la liberación de los individuos carnívoros se realizará a cada 500 m, liberando un solo individuo por sitio; esto con la finalidad de reducir la competencia interespecífica y el estrés que ejercería sobre el resto de las comunidades presentes en la zona. Así mismo, quedará estrictamente prohibido llevar a cabo la liberación de múltiples individuos pertenecientes a distintos hábitos alimenticios.

Aunado a ello, quedará estrictamente prohibido que el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto capture, ahuyenten o dañen la fauna silvestre presente en el área del proyecto.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE FLORA

Para la ejecución de este programa se conformarán dos brigadas, conformadas por un ingeniero forestal y 3 ayudantes. Estas brigadas realizarán múltiples recorridos en el área del proyecto para que adquieran una familiarización estrecha con el área de estudio; posteriormente, este personal marcará los individuos susceptibles a ser reubicados, poniendo especial atención en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez identificados los individuos susceptibles a ser reubicados, se procederá a rescatarlos y trasladarlos al vivero temporal, donde se les proporcionarán los cuidados necesarios para posteriormente trasladarlos hasta el sitio donde se desarrolle el programa de reforestación; así mismo, dicha actividad se desarrollará con la finalidad de conservar la diversidad genética de la zona que se afectará debido a la ejecución del proyecto. Durante el rescate de los individuos, estos se colocarán en contenedores o bolsas, con el sustrato y nutrimentos necesarios para su supervivencia.

Las actividades de rescate y reubicación de flora se realizarán con un mes de anticipación previo a la etapa de preparación del sitio, evitando sacrificar individuos juveniles de especies nativas y empleando los mismos para el desarrollo del programa de reforestación.

Únicamente se rescatarán individuos arbóreos juveniles con una talla mayor a 15 cm y menor a 2 m; el criterio para el rescate de los individuos radica en que sean especímenes sanos con una altura máxima de 2 m y/o con un diámetro mayor a 15 cm, ya que los organismos que cumplan con estas características han pasado la fase crítica de su establecimiento.



Para el rescate de los individuos se deberá realizar una cavidad de 15, 30 y/o 60 cm de profundidad, de acuerdo con las dimensiones del individuo que se pretenda rescatar; durante el proceso de excavación se procurará evitar dañar el sistema radicular de la plántula. Posteriormente ésta se extraerá del sitio y se colocará en bolsas de polietileno o recipientes evitando exponer el sistema radicular al aire y/o el sol.

Un traslado y almacenamiento inadecuado puede mermar considerablemente el número de individuos rescatados del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, por lo que resulta importante desarrollar estas actividades con sumo cuidado. Los vehículos donde se trasladen los individuos deberán estar cubiertos, pero bien ventilados; no se deberá rebasar la capacidad máxima de almacenamiento ya que las plántulas pueden dañarse entre sí. Es posible colocar dos hileras de plantas siempre y cuando los envases de éstas sean resistentes y de similares dimensiones.

Criterios para la Reubicación de Individuos.

El área donde se pretenden reubicar los individuos rescatados deberá ser un sitio cercano al área del proyecto que esté desprovisto de vegetación; para la selección del sitio se considerarán los siguientes criterios.

El sitio deberá encontrarse fuera del paso de maquinaria y vehículos.

Las condiciones ambientales del sitio deberán ser similares o iguales al lugar donde se llevaron a cabo las actividades de rescate.

El sitio deberá estar totalmente desprovisto de vegetación arbórea o contar con escasa cobertura vegetal.

- En todo momento se evitará reubicar a los individuos en sitios donde su establecimiento implique una competencia por luz, espacio y agua.

Vivero Temporal

Se implementará un vivero temporal en un sitio cercano al área del proyecto, cuya función sea coadyuvar con la conservación y mantenimiento de los individuos rescatados del área de ceros del mismo. Las dimensiones y características de éste, estarán en función de los resultados del Estudio de Comunidades Vegetales, mismo que se realizará previo a la actividad de desmonte, con la finalidad de vislumbrar el número de individuos susceptibles a ser reubicados, mismos que albergará temporalmente dicho vivero.

Este vivero se encontrará a cargo de un ingeniero forestal; a su vez, éste se establecerá en un lugar estratégico con acceso a agua y a vías de comunicación para el traslado de las plántulas.

El vivero deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento previo a cualquier etapa constructiva del proyecto, ya que las actividades de rescate de flora se ejecutarán de manera anticipada a toda actividad considerada en el proyecto constructivo. Una vez que los individuos rescatados se encuentren en el vivero temporal, éstos se agruparán por especie y talla, realizando un seguimiento de su crecimiento y estado físico; cabe mencionar que este vivero deberá ser totalmente retirado una vez concluidas las actividades de reforestación.

Sistema de Plantación.

Previo a las actividades de plantación y/o resiembra, se deberán desarrollar múltiples actividades en el sitio que albergará los ejemplares, tales como:



I. Limpieza. El deshierbe del sitio se deberá llevar a cabo de forma manual mediante el empleo de machetes; el deshierbe se realizará de manera general, lo cual permitirá una mejor visibilidad de la zona, lo cual coadyuvará a mejorar la movilidad que se tenga en ella para realizar la marcación de los puntos y la excavación de las cepas.

II. Marcación. La marcación de los puntos donde se pretende llevar a cabo la plantación es indispensable para ubicar el sitio donde se ubicará cada uno de los individuos. En cada sitio marcado se llevará a cabo la cepa que albergará de manera permanente cada individuo que se pretenda emplear en el programa de reforestación, incluyendo aquellos individuos rescatados del área de cerros del proyecto.

III. Transporte. Para el traslado de los individuos se recomienda emplear camionetas tipo pick up y/o camiones tipo Torton.

La distancia de siembra estará en función del espaciamiento que la especie empleada demande al ser adulta; en este sentido, para la ejecución del Programa de Reforestación se empleará el método de marco real con una distancia de siembra de tres metros entre cada individuo. En un principio este diseño se vislumbrará como una plantación uniforme; sin embargo, con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural como resultado del crecimiento periódico de nuevos individuos originados de la dispersión de semillas.

Actividades Previas a la Plantación.

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico donde se trasplantará la plántula (cepas individuales). La construcción de las cepas deberá ejecutarse durante la época seca del año (previo al periodo de lluvias), con la finalidad de que el suelo y las paredes de la cepa se aireen; si el suelo se encuentra muy compacto, las cepas podrán realizarse después de la primera lluvia. Así mismo, durante el desarrollo del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Reforestación deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Posterior a las actividades de rescate, los individuos no deberán ser manipuladas o cambiadas continuamente de ubicación para evitar que las raíces interrumpan su crecimiento.
- En el vivero, las plántulas deberán estar agrupadas por especie y talla con la finalidad de facilitar los riegos y el mantenimiento de los individuos.
- Una vez sembrados, los individuos se cubrirán únicamente hasta el cuello de la raíz para evitar podredumbres.

Apertura de Cepas.

Las dimensiones de las cepas estarán en función del individuo que se pretenda establecer; el sustrato que se extraiga de la cepa se acumulará a un costado de ésta con la finalidad de que tanto las paredes de la cepa como el sustrato se oreen. Posteriormente, se colocarán los individuos dentro de las cepas; previo a la plantación, los individuos se extraerán cuidadosamente de las bolsas procurando no dañar el sistema radicular de la planta. Es recomendable ejecutar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que éstas se doblen y/o crezcan hacia arriba; si se realiza la poda de la raíz también será necesario realizar una poda al follaje, lo anterior para evitar que la plántula se deshidrate.



Una vez que la plántula es colocada dentro de la cepa se agregará el sustrato que se extrajo de la misma, apisonando ligeramente el suelo para evitar que queden espacios de aire e impedir la deshidratación de la raíz.

Mantenimiento y Protección

La prevención del surgimiento de plagas y/o enfermedades, así como su combate y control, son parte fundamental para el éxito de las plantaciones; desde la producción y/o cuidado de las plantas en el vivero hasta su incorporación en el sitio propuesto para la reforestación, incluyendo la silvicultura de la plantación. A continuación, se enlistan una serie de acciones preventivas que se deberán considerar para mantener en buen estado fitosanitario la plantación:

- Realizar recorridos de inspección de manera periódica (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).
- En caso de identificar algún individuo enfermo y/o con presencia de alguna plaga, inmediatamente se procederá a realizar la limpieza del área afectada; se sustituirá la plántula infectada por otra sana en caso de ser necesario.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior destrucción e incineración.

PROGRAMA DE REFORESTACION

Se realizará la reforestación de zonas aledañas al sitio, que se encuentren susceptibles a degradación. Además de realizar una restauración ecológica en el derecho de vía que haya sido afectado. Se recomienda implementar un proyecto de rehabilitación de la vegetación, que incluya la reforestación con especies nativas de la región y que este enfocado en recuperar algunas de las funciones del ecosistema, como mejorar las condiciones del suelo y recuperar parte de la diversidad que originalmente había en la región. La reforestación con especies arbóreas y arbustivas con adaptaciones a condiciones de perturbación son una alternativa viable para rehabilitar zonas perturbadas. Ya que con el tiempo la biomasa que producen estas especies permitirá la recuperación de la fertilidad del suelo, generarán un microclima similar al original y restablecerán al menos parte de la flora y fauna de la región.

Las especies que se utilicen en el proyecto de rehabilitación deberán presentar las siguientes características:

- Fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía y suelos compactados.
- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica, de preferencia la hojarasca debe tener una alta relación C/N.
- No debe propagarse excesivamente ni incontrolablemente como las malezas.
- Presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas para mejorar la fertilidad de los suelos perturbados.
- Que favorezcan el restablecimiento de la flora y fauna nativa proporcionándoles un hábitat y alimento.



Las plantas requeridas para el proyecto de rehabilitación se pueden propagar en un vivero cercano al área de construcción del proyecto. El empleo de un vivero para propagar especies nativas permite controlar el vigor y la calidad de las plantas, controlar y prevenir efectos nocivos de plagas y enfermedades, y facilitar los cuidados y las labores culturales.

El desarrollo adecuado de plantas en vivero genera mayores posibilidades de supervivencia cuando son trasplantadas a su lugar definitivo. La propagación exitosa de especies nativas puede lograrse si se conocen las técnicas de propagación y el ciclo de vida de las especies, en lo particular la época en la que maduran la mayor cantidad de semillas, el porcentaje de germinación y los períodos de latencia y crecimiento (Landis, 2001). Utilizar el germoplasma local (semillas, esquejes, etc.) es relevante porque una misma especie puede distribuirse en ambientes muy heterogéneos generando variedades.

Control

El control de las medidas de mitigación se realizará mediante un seguimiento de cada una de estas actividades propuestas en todo el transcurso de la obra.

PROGRAMA DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad es la promotora del proyecto, a través del contratista responsable del manejo de los aspectos de seguridad industrial. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Descripción del programa

Como se mencionó previamente, la exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo.

A continuación, se presentan lineamientos generales para el control y minimización de ocurrencia de los potenciales incidentes a los que los trabajadores se encuentran expuestos.

Control de los riesgos laborales

La medición y evaluación de la exposición a los riesgos laborales requiere tener en cuenta el modo peculiar en que se produce la exposición de estos trabajadores. Las mediciones y los límites de exposición en la higiene industrial convencional se basan en promedios de jornadas de 8 horas. Pero dado que las exposiciones en la construcción son habitualmente breves, intermitentes, variadas, pero de probable repetición, tal tipo de mediciones y límites de exposición no son tan útiles. La medición de la exposición puede basarse en tareas mejor que en turnos de trabajo. De acuerdo con este enfoque, se pueden identificar tareas distintas y los riesgos característicos de cada una de ellas. Una tarea es una actividad limitada, como la soldadura, la pintura, la instalación de fontanería, etc. Si las exposiciones se caracterizan por tareas, deberá ser posible desarrollar un perfil de exposición para un trabajador individual, con conocimiento de las tareas que realicen o que se realicen tan próximas a él que puedan provocar una exposición. A medida que aumenta el conocimiento de la exposición basada en las tareas, es posible desarrollar controles basados en las mismas.

La exposición varía con la concentración del riesgo y la frecuencia y duración de la tarea. Como enfoque general del control de riesgos, es posible reducir la exposición reduciendo la concentración



o la duración o frecuencia de la tarea. Dado que la exposición en la construcción es intermitente de por sí, los controles administrativos que se basan en reducir la frecuencia o la duración de la exposición son menos prácticos que en otras industrias. Por consiguiente, la manera más eficaz de reducir la exposición consiste en reducir la concentración de riesgos. Otros aspectos importantes del control de la exposición incluyen la disponibilidad de instalaciones sanitarias y de comedor, y la educación y formación.

Revitalización en la construcción

- El responsable de Higiene y Seguridad debe indicar los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.
- Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se deben adecuar según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales deben ser confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se deben utilizar leyendas en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.

Equipos y elementos de protección personal

- Los equipos y elementos de protección personal deberán ser entregados a los trabajadores y utilizados obligatoriamente por éstos, mientras dure la ejecución de los trabajos en el sitio de obras. Los trabajadores deben haber sido previamente capacitados y entrenados en el uso y conservación de dichos equipos y elementos.
- Los trabajadores deberán utilizar los equipos y elementos de protección personal, de acuerdo al tipo de tarea que deban realizar, y a los riesgos emergentes de la misma. Evitar la utilización de elementos y accesorios (pulseras, cadenas, corbatas, etc.) que puedan significar un riesgo adicional en la ejecución de las tareas. En su caso, el cabello debe usarse recogido o cubierto.
- La necesidad de la utilización de equipos y elementos de protección personal, condiciones de su uso y vida útil, se debe determinar con la participación del responsable de Higiene y Seguridad en lo que se refiere a su área de competencia.
- Los equipos y elementos de protección personal deben ser de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen. Los equipos y elementos de protección personal deben ser destruidos al término de su vida útil.
- Los principales requisitos que los equipos de protección personal deben cumplir se coinciden con los determinados para cualquier actividad industrial.



VI.4 Trámites ambientales

CONAGUA

Trámite CNA-01-003 Concesión de aprovechamiento de aguas superficiales

SEMARNAT

Alta como generadora de residuos peligrosos

Permiso para operación de planta de asfalto

SEMAREN

Permisos para el uso de bancos de tiro y préstamo

Alta como generadora de residuos de manejo especial

MUNICIPIO ACAPULCO

Trámite para disposición de la basura generadora en las obras en basureros o rellenos sanitarios del municipio de Acapulco.

IMSS

Alta de todos los trabajadores en el seguro social.

VI.5 Fijación de montos para fianza

El proyecto “Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero”. 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.

El monto destinado a la medidas de mitigación se distribuirá en los siguientes rubros:



MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Programa de protección y conservación de flora

Manejo del suelo orgánico

Restauración de suelos contaminados.

Descompactación y/o escarificación.

Manejo de Residuos sólidos urbanos.

Manejo adecuado de Residuos peligrosos

Manejo adecuado de residuos de especiales.

Ahuyentamiento de la fauna.

Programa de rescate y reubicación de la fauna.

Señalamiento ambiental preventivo, informativo y restrictivo temporal y permanente.

Riegos para evitar la dispersión de partículas

Evitar el aporte de sedimentos a las corrientes de agua utilizando lonas y rejillas de protección

Instalación de Sanitarios portátiles.

Platicas ambientales

Programa de Reforestación

Brigada ambiental

VI.6 Responsables de la aplicación del PMA.

La responsabilidad en materia ambiental, viene dado por el nivel de autoridad que se le ha asignado a una persona en la gestión y ejecución de los trabajos y del promovente, es decir es una responsabilidad compartida entre la empresa contratista y la SCT Guerrero, de las condiciones con que se lleven a cabo los trabajos que se les asignen, así como del cumplimiento de parte de los trabajadores de la legislación vigente, normas, políticas y reglamentos a que haya lugar en materia ambiental.



CAPÍTULO VIII



VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A lo largo de todo el estudio, en especial el capítulo V, se han descrito los impactos que se harán presentes en la zona de influencia con el establecimiento del proyecto, así como su repercusión en el medio si estos no fueran evitados, mitigados o compensados. Aunque no todos los impactos son negativos, la mayoría representa una afectación al medio social y al medio ambiental, en el capítulo VI se explicaron las medidas con las cuales se plantea mitigar, evitar, compensar y corregir los impactos presentes en el área posterior a la construcción de la presa y el acueducto. En el ámbito social la mayoría de los impactos presentes resultaron positivos, lo cual representa una oportunidad para el desarrollo económico de la población.

Es claro que dicho proyecto generará una serie de modificaciones al entorno, cuando se implementen las actividades de preparación del sitio y construcción, las que tendrán repercusiones negativas sobre el medio del SAR de manera directa e indirecta y con impactos generales en todas sus modalidades. En el planteamiento de los pronósticos ambientales se consideraron los impactos de las obras y actividades a generarse con motivo del proyecto en construcción y operación y las obras que incluirán el camino de 5 kilómetros descritas en el capítulo II.

Para tal efecto se consideró el análisis del escenario final y la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales residuales (remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación), de los no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación.

Asimismo, se estimó la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, con respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

A partir de los resultados obtenidos, se desarrollaron programas de seguimiento y valoración del comportamiento ambiental.

El presente proyecto se desarrolla en el municipio de Acapulco de Juárez en el estado de Guerrero y tiene la finalidad de comunicar mejor la parte sur del estado. Este proyecto beneficiará a los pobladores de estas comunidades que contarán con una vía de acceso que les permitirá optimizar sus actividades económicas y la obtención de bienes y servicios con lo que se combatirá de alguna manera la marginalidad de estas dos localidades y de las más cercanas, además de optimizar el desarrollo socioeconómico de estos poblados.

En este sentido, dentro de las estrategias federales y estatales, el mejoramiento de la infraestructura carretera es primordial, debido a que la región representa un polo de desarrollo económico (principalmente turístico, comercial y productivo); así pues, la creciente producción en infraestructura requiere que los sistemas de comunicación permitan un traslado más eficaz conveniente para el desarrollo de la industria.

Se comparan los cambios en las condiciones actuales y futuras del SAR ocasionados por el proyecto, Los escenarios se evaluarán sin proyecto y con proyecto, lo que corresponde a los siguientes escenarios:

Pronóstico del escenario actual Se hace una descripción de la situación actual del SAR, sin el proyecto, con el proyecto sin ejecutar las medidas de mitigación y con el proyecto llevándose a cabo



las medidas de mitigación correspondientes, por lo que se toma en cuenta la descripción físico-ambiental del capítulo IV, teniendo en cuenta el grado de conservación o perturbación existente antes de construir la obra. El análisis de la estructura y funcionalidad del SAR reconoce que la zona presenta modificaciones en sus condiciones naturales actuales, debido a que se trata de una zona transitada.

Descripción y análisis del escenario SIN proyecto Tendencias de cambio 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 abundan las zonas con uso de suelo agrícola o agropecuario, en zonas con uso potencial diferente, el territorio utilizado con este fin normalmente es improductivo y abandonado al poco tiempo.

Descripción y análisis del escenario CON proyecto

El desarrollo del proyecto no modificará la calidad ambiental del sistema y en conjunto con la aplicación de las medidas de mitigación ofrece la oportunidad de mejorar la comunicación en la zona de influencia.

Aun cuando la realización del proyecto contiene acciones residuales moderadas y las que presentan permanencia no tienen un nivel de impacto alto, los procesos de deterioro son comunes en el sistema ambiental de la región. No se tienen aspectos significativos de impacto por remoción de la vegetación. Las medidas atenuarán la modificación derivadas de éste aspecto.

Al realizar el proyecto no se ocasionará cambio en la dinámica de especies puesto que en el sitio se tenía modificación previa.

La ejecución del proyecto generará empleos directos e indirectos que beneficiarán en primera instancia a los municipios involucrados y posteriormente a los estados y la región, es decir, al incrementar la cobertura de infraestructura carretera en la región se promueve su desarrollo. Se creará en mediano y largo plazo un aumento en el bienestar social y económico de las poblaciones cercanas.

Evaluación de alternativas

No se contemplaron trayectorias alternativas debido a que este tramo, se encuentra en relieves accidentados y otra alternativa produciría mayores afectaciones y costos que sobre la brecha que ya produjo impacto.

Descripción y análisis del escenario sin medidas de mitigación

De lo anterior se puede derivar fácilmente la función que cumple la construcción y operación del camino mejorado. Un camino en la región que tendrá como función, la de trasladar a los habitantes de una localidad a otra, de manera segura y confortable. Esto porque en realidad no existe una red de caminos adecuada. Bajo este modelo descriptivo, se considera que el proyecto descrito no introduce modificación alguna al funcionamiento regional del sistema natural, aunque sí temporal y puntal en la economía y por tanto a la sociedad.

Sin embargo, si la obra se realizara sin contemplar una serie de medidas de mitigación, amortiguamiento o eliminación de impactos al entorno natural y social, se podría convertir en un elemento que altere, si no, el SAR, sí la estabilidad del ambiente natural y social local del territorio articulado por el trazo actual, es decir, el conjunto de terrenos agrícolas y ganaderos y la población que los aprovecha, pues la mala disposición de residuos especiales, la invasión de parcelas, la



eliminación de cercos naturales o el desmonte indiscriminado, podrían imponer a este territorio local modificaciones importantes en su actual estructura funcional.

□ Descripción y análisis del escenario con medidas de mitigación

Este escenario se presenta cuando se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, ya consideradas en el presente estudio, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En esta situación observaríamos un SAR estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo a la estructura con la que cuenta actualmente.

En este escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejora la funcionalidad del SAR y el territorio local, y no se convertiría en un elemento desarticulado de la funcionalidad actual del sistema natural, a escala social en los territorios regionales (SAR) y locales (trazo del camino y sus márgenes inmediatos), como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto el camino en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, cumplirá la función de trasladar a los habitantes de una localidad a otra de manera segura, confortable y con ahorro en el tiempo de recorrido.

Definitivamente la flora ubicada puntualmente en el sitio del proyecto será impactada irreversiblemente, pero se considera que el impacto es prácticamente sobre pastizales y solamente se impactará vegetación silvestre nativa, que, para las áreas, volúmenes, densidad de las existencias de éste tipo de vegetación en la región, lo que se impactará es ínfimo. Por eso no se considera que pueda haber algún tipo de cambio negativo a futuro, por motivo del impacto que se cause a la flora debido a la modernización de la carretera por el espacio que ésta ocupa en el sitio.

El impacto sobre la fauna durante la construcción de la obra se mitigará mediante su desplazamiento natural hacia otras áreas. Pero el impacto fundamental sobre la fauna no será exclusivamente durante la construcción de la obra, si no también durante la operación de la obra pues al constituir un elemento que provoca la bipartición e interrupción de la continuidad de la orografía, corresponde a una barrera que prácticamente interrumpe el libre tránsito, tráfico y los patrones de desplazamiento de la fauna terrestre, anfibia,; por tal motivo la modernización de las obras de drenaje (alcantarillado, losas de drenaje) no solo servirán como medida de mitigación para el impacto que se cause a la hidrología si no también contribuirá como vías alternas de desplazamiento para la fauna entre ambos lados de la carretera.

VII.2. Conclusiones

El proyecto "Manifiesto de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: "Camino Xaltianguis-Rio Verde, tramo: Km 0+000 al Km. 5+000, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero"" Cumple con las políticas de modernización en materia de vías de comunicación, por lo que se concluye que la construcción de esta carretera corresponde a las necesidades de comunicación del país. Esta obra viene a enlazar la infraestructura existente, permitiéndole agilizar y extender los servicios, lo que trae como resultado importantes beneficios a la población y a la región no solo por donde cruza el proyecto, si no teniendo alcances hasta el municipios vecinos.



Es necesario establecer que, así como el proyecto se encuentra acorde con la política sectorial de comunicaciones y transportes, también es necesario estar acorde con la política ecológica que establecen los gobiernos estatal y federal, para lo que se deben cumplir todas y cada una de las medidas de mitigación que se han emitido en este documento con el objeto de anular y/o minimizar los impactos identificados.

Las especies que se encuentren en peligro de extinción, las raras y las amenazadas, son protegidas mediante programas específicos que evitan la caza furtiva, sin embargo, para la zona de estudio no hay presencia de especies enlistadas en la norma.

Los impactos que se generan por la realización del proyecto, aun cuando la matriz muestre obstrucciones, son en zonas que ya han sido impactadas con anterioridad, por lo que al acatar las respectivas medidas de mitigación el proyecto es viable.

CONSULTA AL PÚBLICO



CAPÍTULO IX



IX IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón



IX IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO

IX.1 Presentación de la información

IX.1.1 Planos de localización

Los planos de localización y toda la cartografía elaborada para el presente estudio se encuentran en el Anexo I, para la elaboración de estos se emplearon los sistemas de información geográfica y las capas temáticas de recursos naturales del INEGI.

Es importante detallar que: en la ubicación proyecto, del área de influencia del proyecto, reconocimiento de las unidades ambientales poblaciones cercanas, vías de acceso, hidrología superficial, usos de suelo, tipos de vegetación, etc., de acuerdo a la consulta de la de la Cartografía de INEGI, escalas 1:250,000 y el topográfico 1:50,000. Los mapas que se presentan en el Documento de la Manifestación de Impacto Ambiental – Regional (MIA-R). Para el trabajo de las cartas con la inserción del proyecto se utilizó el Programa Arc Gis 10.4.1

En el desarrollo de los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, se efectuaron recorridos en campo, análisis de gabinete, consulta a páginas electrónicas de internet.

IX.1.2 Metodologías utilizadas

Metodología empleada en la identificación de las comunidades vegetales presentes en el proyecto

El trabajo realizado para reconocer y caracterizar la cubierta vegetal que se desarrolla a lo largo de la trayectoria del proyecto y Sistema Ambiental Regional, se conformó de tres etapas:

Etapas 1. Gabinete

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los estudios de vegetación que se han hecho en la región en que se encuentra el proyecto y sus zonas aledañas, así como los aspectos abióticos relevantes para el análisis descriptivo del Sistema Ambiental Regional (Clima, Relieve, Geología, Suelo, Hidrología, Uso del suelo y vegetación, etcétera). Posteriormente se elaboró el análisis preliminar del Sistema Ambiental Regional y un listado de las especies que se distribuyen en el área del proyecto.

Se inició con un recorrido general en el trazo propuesto, ubicando los puntos de inicio y fin, así como los principales puntos de inflexión. Se evaluó el paisaje y se seleccionaron las técnicas de muestreo a desarrollar, para lo cual y considerando que la vegetación natural que actualmente se desarrolla en la región corresponde a vegetación secundaria de bosque de encino y pastizal inducido, el cual forma parte de la vegetación sucesional del área del proyecto, dado que la vegetación primaria del sitio fue bosque de encino, acorde con lo descrito en el mapa de vegetación primaria del INEGI.

Las actividades realizadas fueron:



- Recorrido a lo largo de la trayectoria del trazo establecido, el cual es un camino de terracería existente, ubicando los puntos de inflexión y delimitando las comunidades vegetales, mediante el empleo de un Geoposicionador (GPS) .
- Selección de los puntos de muestreo (PM) y realización de los mismos, para lo cual se realizaron conteos, medida de la altura y diámetros de los elementos arbóreos y arbustivos dominantes, dentro del área de muestreo seleccionada.

Para la identificación de especies se emplearon dos técnicas:

- a) Identificación in situ de los árboles y arbustos que presentaron estructuras reproductivas (flor y/o fruto), o en caso contrario, se utilizaron las características de las cortezas (morfología, olor, color, textura). Cabe mencionar, que el uso de las estructuras anatómicas para la identificación de especies fue particularmente importante, para la mayoría de los elementos florísticos de la cubierta vegetal.
- b) Colecta de plantas en floración y fructificación que no se determinaron en el lugar, las cuales se prensaron siguiendo la técnica para preparar especímenes botánicos según Gaviño et al., (1972) y Lot y Chiang, (1986).

Etapa 3 - de análisis

Esta última etapa consistió en la sistematización y análisis de la información recopilada en las dos etapas anteriores. Básicamente se logró la descripción de la composición florística y estructural en cada uno de los puntos de muestreo establecidos en campo. Las especies incluidas en alguna categoría de riesgo se determinaron con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados de esta etapa fueron la determinación y descripción de las comunidades vegetales y/o especies a lo largo de la trayectoria del camino.

Metodología empleada en la identificación de las comunidades faunísticas presentes en el proyecto

El análisis de las especies faunísticas de la zona del proyecto se realizó en dos etapas las cuales se basaron en lo siguiente:

Etapa 1. Gabinete

Se revisaron a través de recursos bibliográficos las distintas especies que pueden encontrarse presente en el área del proyecto de acuerdo con el rango de distribución que estas presentan.

Etapa 2. Campo

Se realizaron transectos a lo largo del trazo del proyecto, lo que permitió la observación de las especies en su hábitat natural.

- a) Las aves fueron observadas mediante los transectos e identificadas con ayuda de las guías de campo para la identificación de aves de Peterson y Chalif (2008) y Howell y Webb (1995). Para el caso de mamíferos se determinó por medio de rastros, huellas y capturas fotográficas.
- b) Por otro lado, se entrevistó a los residentes de la región acerca de los avistamientos de fauna en la zona del proyecto, dado que muchas de las veces no es posible tener un registro completo de las especies que se encuentran en la región dadas las condiciones estacionales de los muestreos y la presencia de agentes externos al hábitat de las mismas.



IX.1.2 Fotografías y Videos

IX.2 Otros anexos

LITERATURA CONSULTADA

- Arroyave, M., Gómez, C., Zapata, A., Vergara, I., Andrade, L y Ramos, K. 2006.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Apestequia, S. 2007. La evolución de los Lepidosaurios. Investigación y Ciencia (Scientific American) 367:54-63.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Birkenstein, R. L. y R. E. Tommlinson. 1981. Native Names of Mexican Birds. Fish and Wildlife Service. U. S. Department of the Interior. Resource Publicación 139.
- De la Riva, H. G.; J. Vázquez D. y G. Quintero D. 1995. Informe final del proyecto Conocimiento de la fauna silvestre de la serranía El Muerto., México.
- Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín. Colombia. 45-57p.
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2010. Sistema Nacional de Información Municipal de la Secretaría de Gobernación.
- Bautista F., Delfín H., Palacio J. y Delgado M. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM, UAY, CONACYT e INE. México.
- Cámara de Diputados. 2013. Ley General de Vida Silvestre (en línea). Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>. Consultado 21/02/2013.
- Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Cervantes F. Castro R y Villa-Ramírez B. 1995. Tres mamíferos en peligro de extinción. Ciencia y desarrollo. 121: 48-52.
- Comisión Federal de Electricidad. 2007. Guía de campo para la identificación de cactáceas y otras suculentas. Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación, Residencia Regional de Construcción de Proyectos de Transmisión y Transformación Occidente. 180p
- FAO-ISRIC-SICS. 1999. Base referencial mundial del recurso suelo. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Estrada A. y Coates-Estrada R. 2003. Las selvas tropicales húmedas de México Recurso poderoso, pero vulnerable. SEP. México.
- Flores-Villela O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. UNAM. México.
- Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L. 2006. Evaluación de impacto ambiental, Ed. PEARSON. España.
- Gaviño, G. 1972. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Limusa. México. pp. 60-62
- Guizar E. y Snachez A. 1991. Guía para el reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Howell S. y Webb S. 1995. A Guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. USA.
- Quintero-Díaz, G. E., J. Vázquez-Díaz, A. Encarnación-Luevano y H. Ávila-Villegas. 2007. Una rana arborícola que vive en túneles. Especies 17(16):26-28
- Landis, T. E., Tinus, R. W., McDonald, E., Barnett, J. P. 2001. Fertilización y Riego. Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor (Rodríguez Trejo, D. A., Trad.). Manual Agrícola 674. USDA-SEMARNAPUACH. México, D. F. 126 p.
- Leopold L., 1971. A Procedure for evaluating environmental impact. Geol. Surv. USA. Washington D.C.
- López-Wilches, R. y J. López. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. México.
- Lot, A. y F. Chiang (comps.). 1986. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. 142 pp.
- Magurran A. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Ed. Vedral. Barcelona. España.
- Miranda, F y Hernández, X. 1963. Los Tipos de vegetación en México y su clasificación. Boletín de Sociedad Botánica de México. 28. 13p.
- Mittermeier R. y Goettseh-Mittermeier C. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo. CEMEX, México.
- Morlans M., 2005. Dinámica del ecosistema II sucesión ecológica-tendencias esperadas. Universidad Nacional de Catamarca.
- National Geographic. 2006. Field guide the birds of North America. National Geographic Society. USA.
- Navarro, G. A. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. Facultad de Ciencias. UNAM. Ciencias 7: 45-54.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Norma N-CTM-4-01/02. 2002. Libro: CMT. Características de los Materiales. Parte 4: Materiales para pavimentos; Título: Materiales para revestimiento.



- Norma N-CTM-4-02-001/04. 2004. Libro: CMT. Características de los Materiales. Parte 4: Materiales para pavimentos; Título: Materiales para subbases y bases.
- Norma N-CTR-CAR-1-1-015/00. 2000. Libro: CTR. Construcción; Título: Concepto de obra Terracerías y Bermas.
- NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece las especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación del día 6 de marzo del 2002.
- Palomera-García C., Santana C. y Amparán-Salido R. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México. Zool.65:137-175.
- Pennington, T y Sarukhán. 1968. Árboles tropicales de México. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación y José Sarukhan. 523p.
- Peterson R. y Chalif E. 2008. Aves de México. Guía de campo. Dina. México.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitsky y K. D. Wells. 2004. Herpetology. Upper Saddle River. Pearson Prentice Hall. NJ. USA.
- Ramírez-Pulido, J. R. López-Wilches, C. Mudespacher e I. Lira. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Ed. Trillas. México.
- Ramírez-Pulido, J. R. López-Wilches, C. Mudespacher e I. Lira. 1983. Los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1983/1988. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 21: 21-82.
- Red de Carreteras Pavimentadas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2012. Transito Diario Promedio Anual (TDPA).
- Roa R. 1992. Manejo, uso racional y conservación de la fauna silvestre. En: Mem. X simposio sobre fauna silvestre general. UNAM. México.
- Rzedowski J., 1978. Vegetación de México. Limusa. México.
- Santos, T y Tellería, J. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de especies. Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de C. Biológicas. Universidad Complutense. Madrid. España
- SEMARNAT. 2008. Agenda Verde. Conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas terrestres y su biodiversidad (en línea). Disponible en: http://www.ccmss.org.mx/descargas/Agenda_verde._Conservacion_y_aprovechamiento_sustentable_de_los_ecosistemas_terrestres_y_su_biodiversidad.pdf.
- SEMARNAT. 2014. Normas Oficiales Mexicanas (en línea). Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/noms>.
- Servicio Nacional de Información Municipal (SNIM Web),
- Toledo V. 1998. La diversidad biológica de México. Ciencia y desarrollo. 81: 17-29.
- Trejo, I y Hernández, J. 1996. Identificación de la Selva Baja Caducifolia en el Estado de Morelos, México, mediante imágenes de satélite. Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. pp.11-18.
- Urbano, V. G., O. Sánchez, G. Téllez y R. Medellín. 1987. Additional records of Mexican mammals. The Southwestern Naturalist 32:134-137
- Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero-Díaz. 2007. *Thamnopis melanogaster*. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org
- Vázquez-Díaz J. y Quintero-Díaz, G. 2005a. CONABIO. México.
- Villa, B. 1966. Los murciélagos de México. Universidad Autónoma de México. México.
- Wilson, E. D. y M. D. Reeder. 1993. Mammal species of the world. Smithsonian Institution Press. Washington.

