



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Manifestación de Impacto Ambiental

MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO:

**Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo:
del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de
Chilpancingo de los Bravo y Acapulco de Juárez en
el Estado de Guerrero”.**



Acapulco de Juárez, Gro., octubre del 2019.

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

I.1 Datos generales del proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo y Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El presente estudio se localiza en municipio de Acapulco de Juárez del estado de Guerrero. El tramo cuya modernización proyecta un ancho de corona de 7 metros correspondiente a una carretera tipo C, inicia en el km. 0+000 con coordenadas UTM X,Y (431685 – 1894909), y comunica a las localidades urbanas de La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar. El tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 5+500, con coordenadas UTM X, Y (429032 – 1896231).

El proyecto de modernización se ubica dentro de la región de Acapulco del estado de Guerrero. La región de Acapulco es una de las ocho regiones geo-económicas y culturales que conforman el estado de Guerrero, en el sur de México. La región Acapulco colinda al norte con Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero, al este con San Marcos y al oeste con Coyuca de Benítez. Es la región más poblada del estado. La principal actividad económica de este es el turismo.

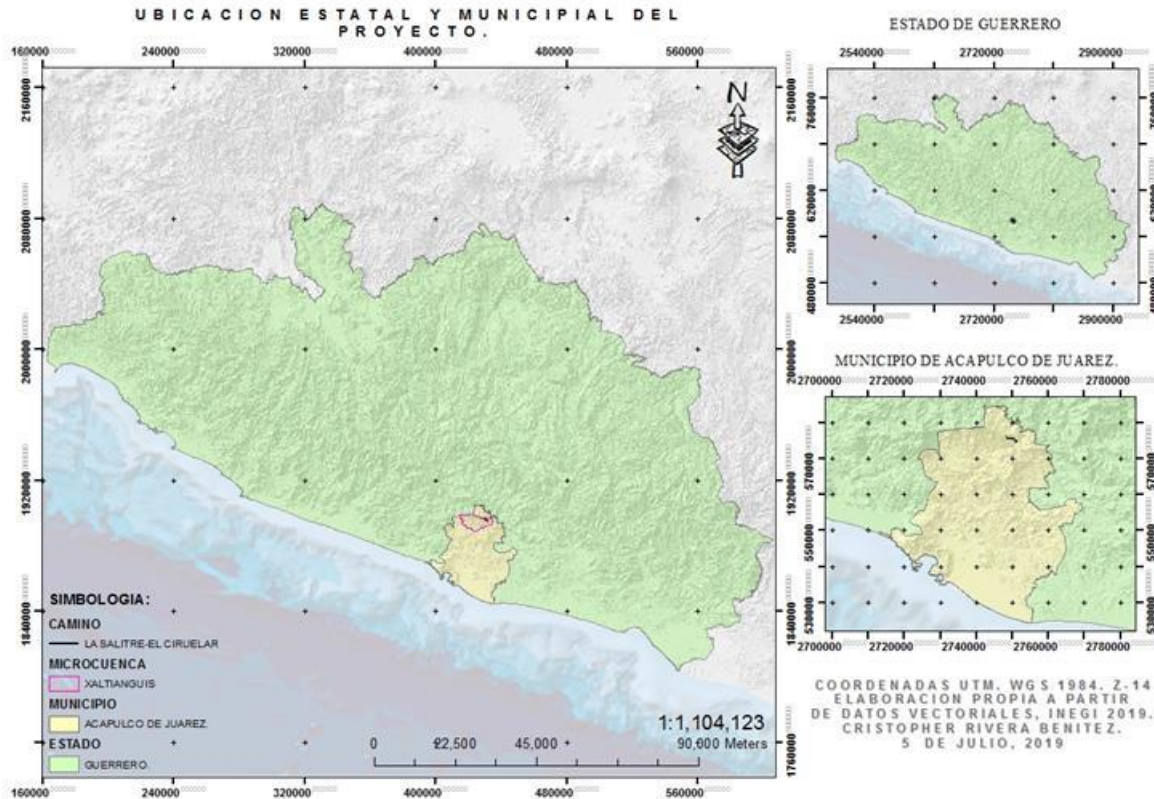


Imagen 1.- Localización del proyecto a nivel del estado.

Municipio de Acapulco

El proyecto de modernización se ubica en el municipio de Acapulco, éste se localiza al sur del estado de Guerrero, en el litoral de la costa guerrerense. Sus límites territoriales son al norte con los municipios de Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero, al sur con el Océano Pacífico, al este con el municipio de San Marcos y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez. 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.

Localidades

Las principales localidades que serán beneficiadas de manera directa con la modernización del camino de terracería, son las comunidades de: La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

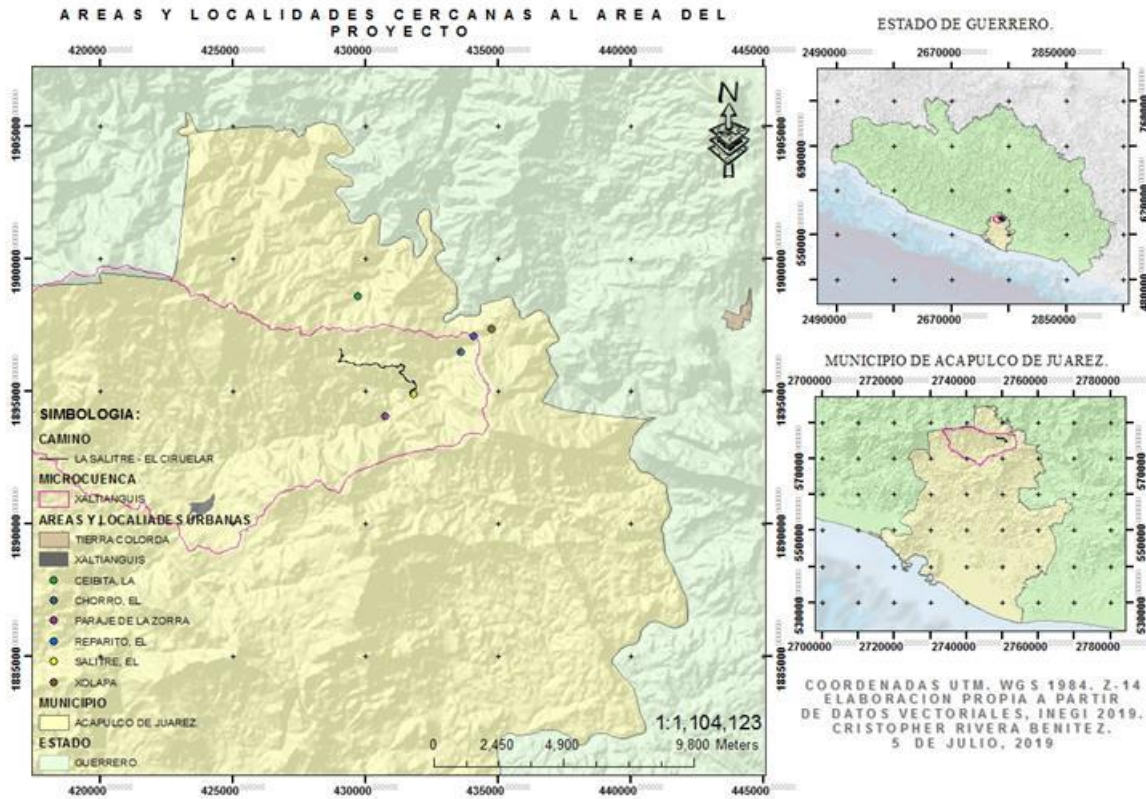


Imagen 2.- Principales localidades que serán beneficiadas con la realización del proyecto.

1.1.3 Duración del proyecto.

Dependiendo de disponibilidad de los recursos federales será necesario 6 meses para obtención de recursos, liberación de recursos, licitación y trámites, más la duración calculada por el proyectista para las actividades de preparación y construcción el proyecto se realizará en una etapa y será en 36 meses, del km.0+000 al km. 5+500.

I.2 Datos generales del Promovente

Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero.

Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SCT0605035L0

Nombre y cargo del representante legal

████████████████████
██

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

██
██

Dirección para recibir notificaciones en el D.F.

██

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre o Razón Social

██

Registro Federal de Contribuyentes o CURP

██

Nombre del responsable técnico del estudio

██

Dirección del responsable en la elaboración del estudio

██
██

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

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

El camino: El Salitre – San José del Ciruelar en el Estado de Guerrero, cuenta con un solo cuerpo y dos carriles de circulación por sentido, el ancho de la corona será de 7 metros, por otro lado como antecedente tenemos que en el año 2015 se registró un incremento considerable en el flujo vehicular que evidenció la necesidad de mejorar las condiciones de capacidad de la Carretera, por lo anterior, este trabajo pretende definir las alternativas de solución para ejecutar de mejor manera esta importante obra. Para llevar a cabo la evaluación del documento, se realizaron visitas al proyecto y área de influencia a fin de poder identificar los principales aspectos bióticos y abióticos del ecosistema, así como su interacción con el aspecto socio económico, y legal, afín de aportar elementos que permitan sustentar la viabilidad de la propuesta que conlleva realizar el presente documento.

Finalmente, con base a lo anterior y de acuerdo a las características del proyecto que se describen en los siguientes capítulos, se presenta ante esa H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad regional (MIA-R) y Cambio de Uso de Suelo, con la finalidad de que el proyecto que se pretende desarrollar sea evaluado y en su caso autorizado por esta Secretaría, Delegación Federal en el Estado de Guerrero.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El presente proyecto de modernización del camino de terracería que va de El Salitre – San José del Ciruelar, consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de la SCT, con la meta de evitar el aumento de la erosión existente y el de mejorar la infraestructura carretera del estado. En el SAR donde se ubicará la vía de comunicación, con la visita a campo se encontró que la

vegetación a lo largo del trazo muestran altos grados de perturbación observándose áreas dedicadas a la agricultura y el pastoreo, por lo que domina éste uso de suelo lo largo del camino, la vegetación conservada se encuentra en zonas interiores o más lejanas del eje del camino y en pocas zonas colindantes al camino, por lo que haremos énfasis en las áreas donde hay modificaciones del proyecto al camino actual y donde predomina vegetación conservada que se identificó de tipo sabanoide, podemos considerar **este tipo de vegetación será afectado en 5 modificaciones al proyecto actual**. Existen cuerpos de agua menores, todos intermitentes a los cuales se les construirán obras de drenaje donde sea necesario. La superficie a remover de vegetación de tipo sabanoide surge de la superposición del proyecto con el camino actual, con base en lo anterior se determinó la superficie de tipo forestal a remover siendo estas las únicas modificaciones al camino existente que sustentan vegetación forestal. De acuerdo a estos datos se define que el proyecto requiere de cambio de uso de suelo forestal de una superficie de **0.1045 ha**, en la cual se realizará remoción de vegetación de tipo sabanoide; el volumen maderable a remover será de 5.6 m³ r.t.a. (rollo total árbol), este material no será sujeto de aprovechamiento, por lo que se enviará a disposición final y una parte será utilizado en las actividades de jardinería.

La superficie total del proyecto es de 38500 m² (3.85 ha) considerando un ancho de 7 m de corona y una superficie de 1045m² de modificaciones superficie de cambio de uso de suelo.

El proyecto tiene como objetivo la comunicación entre las comunidades a través de mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiéndolo dentro de sus especificaciones Geométricas en un camino de tipo "C" de 7 metros de corona, con pavimento flexible (asfáltico), considerando 5.500 Km de longitud total para su modernización, que permita con ello tener una mejor comunicación entre los poblados beneficiados (Ver **Anexo de Planta, Sección, Perfil y Señalamiento**).

II.1.2 Justificación.

Las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, como son por ejemplo: caminos, carreteras o autopistas y sus obras de cruce y empalmes utilizan áreas importantes en el territorio creando en el entorno impactos ambientales importantes, tanto positivos como negativos.

Por ejemplo los beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de la economía local.

En la actualidad el bienestar de las poblaciones está ligado a la calidad de servicios con los que cuenta.

La infraestructura carretera siempre se ha considerado una variable que detona el desarrollo y crecimiento de poblaciones aisladas y con deficiencia en su calidad de vida. Es importante reconocer que las carreteras mejoran diversos factores dentro de las poblaciones, pero también afectan de manera negativa el entorno si no se consideran para su construcción las leyes y normativas que rigen su construcción. Tomar en cuenta los impactos ambientales que presenta una obra sobre el entorno es de vital importancia para el desarrollo integral de las poblaciones beneficiadas.

El presente documento de Manifiesto Impacto Ambiental corresponde a un proyecto de modernización de un camino de terracería ya existente. El camino fue abierto aproximadamente hace 30 años y desde entonces el ecosistema ha quedado fragmentado, en la actualidad se trata de un camino de terracería que presenta 8.17 metros de amplitud en promedio. Las afectaciones que se presentarán con la modernización, de acuerdo al proyecto presentado en su mayoría serán puntuales, las afectaciones y modificaciones de las variables ambientales se limitan al borde del camino; las afectaciones sobre la vegetación existente al borde del camino incluye árboles, arbustos y en mayor porcentaje herbáceas, y su eliminación no pone en riesgo la diversidad de las mismas, la

riqueza, densidad, estructura, composición, no provocara desequilibrios ecológicos que causen extinción o destrucción de la comunidad circundante.

La futura modernización del Tramo carretero, es resultado de la demanda constante que se ha venido haciendo desde hace varios años al gobierno del estado y a la federación por parte de los pobladores beneficiados, es imprescindible ahora que el recurso está asignado por parte del gobierno Federal, se lleve a cabo dicha obra.

La presente obra será ejecutada con recursos del ejercicio que desarrolla en el presente año la (S.C.T.) Delegación Guerrero, beneficiará a más de 1,351 habitantes de las localidades de La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar, además de rancherías pequeñas conectadas con el eje del camino.

El cual consiste realizar actividades relacionadas con el cambio de uso del suelo forestal (cuenta con superficie forestal a remover de 0.1045 ha y un vol. de 5.6812 m³ rta) para dedicar el terreno a la modernización de un camino rural; de acuerdo con los datos del proyecto arquitectónico de sembrado (planta), contempla la modificación o ampliación en 5 zonas de vegetación forestales cuales serán descritas y sus datos de georreferenciación se mostraran adelante.

Por otro lado es necesario que la obra a desarrollar cuente con la aprobación de la SEMARNAT, de acuerdo a lo que se establece la LGEEPA y su Reglamento, en materia de evaluación del impacto ambiental con la finalidad de que la obra se realice en armonía con el entorno ecológico circundante.

Tabla 1.- Características geométricas del proyecto:

| Características geométricas Proyecto |
|---|
| Camino tipo: C |
| Tránsito promedio diario anual: 100 vehículos diarios |
| (TPDA): |
| Velocidad de proyecto: 60 KM/H |
| Ancho de corona: 7.00 m. |
| Ancho de calzada: 6.00 m. |

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

| |
|---|
| Número de carriles: 2 carriles de circulación |
| Ancho de carril: 3.5 m. |
| Acotamiento: |
| Pendiente gobernadora: 2% |
| Pendiente máxima: 5% |
| Espesor de carpeta: 25 cm. De espesor |

II.1.3 Ubicación física

El Proyecto se encuentra ubicado dentro del Municipio de Acapulco de Juárez. Comunicando a las localidades de La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar.

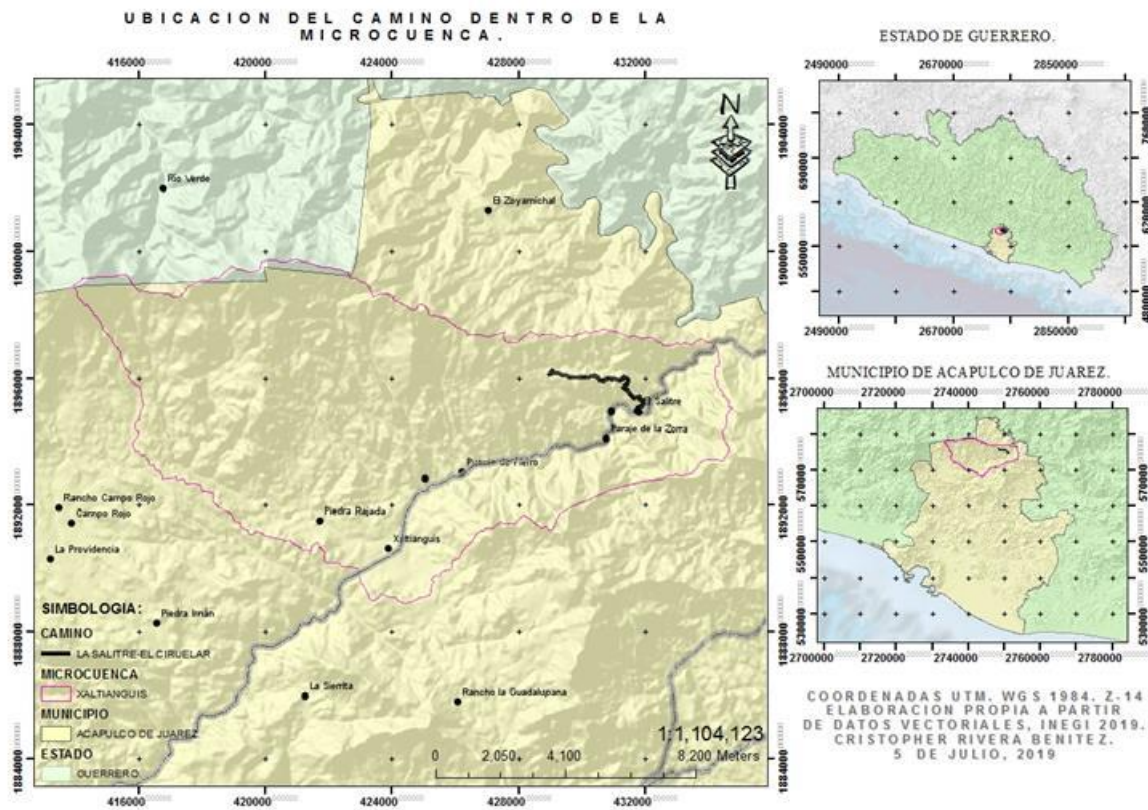


Imagen 3.- Ubicación del tramo carretero y localidades

Localidades que serán beneficiadas con la realización del proyecto.

| Localidad | Población total |
|-----------------------|-----------------|
| La Ceibita | 53 |
| El Chorro | 76 |
| Paraje de la Zorra | 48 |
| El Reparito | 19 |
| El Salitre | 92 |
| Xolapa | 959 |
| San José del Ciruelar | 104 |
| TOTAL | 1351 |

La vegetación que se pretende eliminar corresponde a la mayoría árboles nativos utilizados como cercos vivos, hierbas y arbustos que resultaron de la eliminación de la vegetación conservada hace muchos años. Con esto se eliminará vegetación conservada en el trazo del proyecto. La superficie requerida será un área de 0.104588 Ha (1045.88 m²), esta afectación es sobre terrenos ejidales, de acuerdo con lo recorridos en campo se observa vegetación sabanoide, áreas de cultivo, pastizales y vegetación alterada.

| USO DE SUELO Y VEGETACIÓN | SUPERFICIE EN m ² |
|---|------------------------------|
| De acuerdo con lo recorridos en campo se observa Vegetación forestal de tipo Sabanoide superficie requerida para el proyecto correspondiente para cambio de uso de suelo. | 1,045.88 m ² |

MAPA DE POLÍGONOS DE AFECTACIÓN EN EL PROYECTO.

Delimitación de los polígonos de afectación.



Imagen 4.- Ubicación del sitio de afectación N° 1 en el tramo a modernizar.



Imagen 5.- Ubicación de los sitios de afectación 2 y 3 del tramo a modernizar.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciuelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

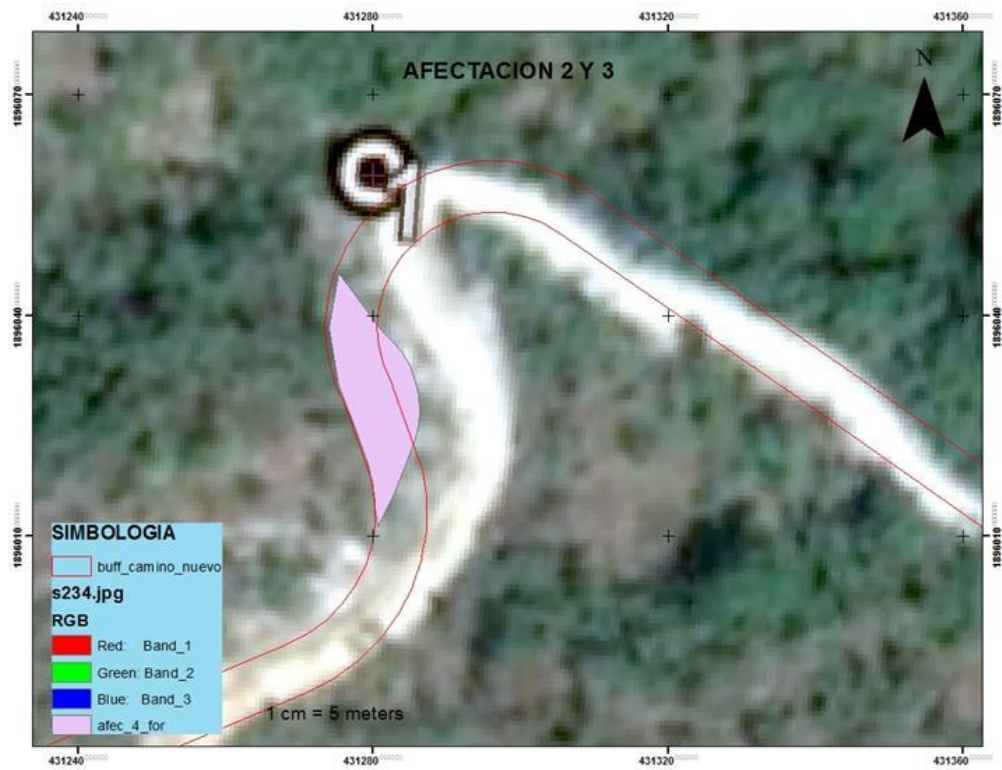


Imagen 6.- Ubicación del sitio de afectación N° 4 en el tramo a modernizar.



Imagen 7.- Ubicación del sitio de afectación N° 5 en el tramo a modernizar.

5.

La delimitación de los polígonos de afectación que corresponderán a la superficie de ocupación, se calculó sobreponiendo el camino proyectado sobre las superficies a afectar, dando como resultado las superficies de afectación. Como resultado se obtuvo la delimitación de cinco polígonos de afectación que en total corresponden a una superficie de 1045.88 m² de desmonte, encontrando principalmente **vegetación sabanoide y de cultivo**.

Tabla 2.- Coordenadas geográficas del polígono de afectación, superficie y tipo de vegetación a afectar por la modernización del camino de terracería: “El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero”.

| SITIO 1 | | | | |
|---------|---|---|---------------------------|-----|
| VERTICE | X | Y | SUPERFICIE M ² | USV |

| | | | | |
|----------------|------------|------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 431832.738 | 1895121.01 | | |
| 2 | 431835.299 | 1895121.87 | | |
| 3 | 431840.085 | 1895122.32 | | |
| 4 | 431842.473 | 1895120.41 | | |
| 5 | 431842.546 | 1895114.7 | | |
| 6 | 431833.166 | 1895107.29 | | |
| 7 | 431826.902 | 1895102.96 | | |
| 8 | 431821.256 | 1895095.18 | | |
| 9 | 431820.795 | 1895092.11 | | |
| 10 | 431820.832 | 1895089 | | |
| 11 | 431821.365 | 1895085.94 | | |
| 12 | 431822.382 | 1895083 | 320.14 | SECUNDARIA DE VEGETACION SABANOIDE |
| 13 | 431823.856 | 1895080.26 | | |
| 14 | 431825.748 | 1895077.8 | | |
| 15 | 431828.011 | 1895075.67 | | |
| 16 | 431830.585 | 1895073.92 | | |
| 17 | 431825.363 | 1895072.23 | | |
| 18 | 431819.233 | 1895079.53 | | |
| 19 | 431818.679 | 1895088.78 | | |
| 20 | 431819.936 | 1895098.73 | | |
| 21 | 431826.61 | 1895110.49 | | |
| 22 | 431826.758 | 1895116.01 | | |
| 23 | 431826.115 | 1895118.71 | | |
| SITIO 2 | | | | |
| VERTICE | X | Y | SUPERFICIE M² | USV |
| 1 | 431397.213 | 1895889.58 | | |
| 2 | 431393.987 | 1895900.15 | | |
| 3 | 431393.95 | 1895903.83 | | |
| 4 | 431394.536 | 1895907.46 | | |
| 5 | 431395.727 | 1895910.93 | 212.07 | VEGETACION SABANOIDE |
| 6 | 431397.49 | 1895914.16 | | |
| 7 | 431399.773 | 1895917.04 | | |
| 8 | 431401.351 | 1895898.57 | | |
| 9 | 431406.007 | 1895866.75 | | |
| SITIO 3 | | | | |

| VERTICE | X | Y | SUPERFICIE M ² | USV | | |
|----------------|------------|------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-----|
| 1 | 431436.371 | 1895964.31 | | | | |
| 2 | 431439.459 | 1895961.76 | | | | |
| 3 | 431442.096 | 1895958.75 | | | | |
| 4 | 431444.216 | 1895955.36 | | | | |
| 5 | 431445.761 | 1895951.67 | | | | |
| 6 | 431446.693 | 1895947.78 | | | | |
| 7 | 431446.987 | 1895943.79 | 132.24 | VEGETACION SABANOIDE | | |
| 8 | 431446.634 | 1895939.81 | | | | |
| 9 | 431445.645 | 1895935.93 | | | | |
| 10 | 431444.045 | 1895932.26 | | | | |
| 11 | 431441.876 | 1895928.9 | | | | |
| 12 | 431443.347 | 1895946.89 | | | | |
| 13 | 431436.58 | 1895959.99 | | | | |
| 14 | 431432.915 | 1895966.32 | | | | |
| SITIO 4 | | | | | | |
| VERTICE | X | Y | | | SUPERFICIE M ² | USV |
| 1 | 431277.44 | 1896037.46 | | | | |
| 2 | 431279.012 | 1896036.06 | | | | |
| 3 | 431280.347 | 1896034.42 | | | | |
| 4 | 431281.415 | 1896032.61 | | | | |
| 5 | 431282.189 | 1896030.65 | | | | |
| 6 | 431282.65 | 1896028.59 | | | | |
| 7 | 431282.788 | 1896026.48 | | | | |
| 8 | 431282.599 | 1896024.39 | 211.14 | VEGETACION SABANOIDE | | |
| 9 | 431282.087 | 1896022.34 | | | | |
| 10 | 431279.243 | 1896014.91 | | | | |
| 11 | 431277.127 | 1896010.74 | | | | |
| 12 | 431275.919 | 1896018.81 | | | | |
| 13 | 431273.79 | 1896024.73 | | | | |
| 14 | 431271.756 | 1896029.77 | | | | |
| 15 | 431270.441 | 1896037.78 | | | | |
| 16 | 431271.824 | 1896045.2 | | | | |
| SITIO 5 | | | | | | |
| VERTICE | X | Y | | | SUPERFICIE M ² | USV |

| | | | | |
|--|------------|------------|----------------|------------|
| 1 | 429022.867 | 1896230.46 | | |
| 2 | 429027.301 | 1896236.63 | | |
| 3 | 429033.598 | 1896247.63 | | |
| 4 | 429044.174 | 1896265.37 | | |
| 5 | 429051.025 | 1896278.58 | | |
| 6 | 429053.017 | 1896283.54 | | |
| 7 | 429057.526 | 1896294.12 | | |
| 8 | 429059.073 | 1896299.57 | | |
| 9 | 429060.391 | 1896308.97 | | |
| 10 | 429060.303 | 1896323.49 | 170.29 | VEGETACION |
| 11 | 429060.297 | 1896335.93 | | HERBACEA |
| 12 | 429062.337 | 1896322.67 | | SABANOIDE |
| 13 | 429061.888 | 1896310.68 | | |
| 14 | 429059.428 | 1896296.7 | | |
| 15 | 429052.393 | 1896276.03 | | |
| 16 | 429042.502 | 1896259.51 | | |
| 17 | 429025.71 | 1896232.31 | | |
| 18 | 429014.7 | 1896218.77 | | |
| TOTAL DE LA SUPERFICIE A AFECTAR EN M² | | | 1045.88 | |

Tabla 2.1 Número de individuos por sitio de afectación a remover.

| AFECTACION | NOMBRE CIENTIFICO | nombre común | ALTURA (M) | DAP (m) | VOL (m3) RTA |
|------------|--------------------------------|--------------|------------|---------|--------------|
| S1 | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.12 | 1.5 | 0.07378153 |
| | <i>desconocido</i> | madro | 0.16 | 4 | 0.10180539 |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.13 | 2 | 0.07801285 |
| | <i>Acacia glomerosa</i> | espino | 0.05 | 3 | 0.06889123 |
| | <i>Acacia glomerosa</i> | espino | 0.07 | 3 | 0.0713884 |
| | <i>Acacia cornigera</i> | cornizuelo | 0.1 | 4 | 0.0801632 |
| | <i>Bursera aptera</i> | bursera | 0.15 | 4 | 0.0975047 |
| | <i>Bursera aptera</i> | bursera | 0.1 | 3 | 0.0766949 |
| | <i>Acacia glomerosa</i> | espino | 0.17 | 5 | 0.11640694 |
| | <i>Cochospermun vitifolium</i> | apanico | 0.26 | 8 | 0.25385566 |
| | <i>desconocido</i> | madro | 0.14 | 4 | 0.09348147 |
| | <i>desconocido</i> | madro | 0.28 | 6 | 0.22943883 |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.17 | 5 | 0.11640694 |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.14 | 5 | 0.10027934 |

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------|-----|------------|
| | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.12 | 5 | 0.09126176 |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | caca | 0.24 | 4 | 0.14619963 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 2 | 0.06968893 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.16 | 2 | 0.0840477 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.05 | 2 | 0.06802415 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.11 | 2 | 0.07468329 |
| | <i>Byrsonima crassifolia</i> | nanche | 0.04 | 3 | 0.06795478 |
| s2 | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.1 | 4 | 0.0801632 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.1 | 4 | 0.0801632 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 3 | 0.0713884 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.08 | 3 | 0.07294914 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.03 | 2 | 0.06691429 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.12 | 5 | 0.09126176 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.1 | 3 | 0.0766949 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.11 | 1 | 0.07048664 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.11 | 3 | 0.07887993 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.05 | 1 | 0.06715708 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.23 | 6 | 0.17637384 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.08 | 4 | 0.07516885 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.09 | 4 | 0.07752729 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.06 | 3 | 0.07003576 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.12 | 6 | 0.09625611 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.22 | 7 | 0.183796 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.14 | 4 | 0.09348147 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.14 | 5 | 0.10027934 |
| | s3 | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.2 | 6 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.16 | 4 | 0.10180539 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.2 | 3 | 0.1079096 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.23 | 5 | 0.15802654 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.14 | 4 | 0.09348147 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.22 | 7 | 0.183796 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.12 | 4 | 0.08626741 |
| <i>Curatella americana</i> | | rasca | 0.17 | 4 | 0.10638355 |
| s4 | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 2 | 0.06968893 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.11 | 4 | 0.08307657 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 3 | 0.0713884 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 3 | 0.0713884 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.14 | 4 | 0.09348147 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.06 | 4 | 0.07128435 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.06 | 3 | 0.07003576 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.1 | 4 | 0.0801632 |

| | | | | | |
|----|--|-------|------|-------|------------|
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.1 | 4 | 0.0801632 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.07 | 4 | 0.07308787 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.06 | 4 | 0.07128435 |
| | <i>Curatella americana</i> | rasca | 0.06 | 3 | 0.07003576 |
| | | | | | - |
| | | | | | - |
| | | | | | - |
| | | | | | - |
| | | | | | - |
| s5 | Se afectara vegetación herbácea y arbustiva de tipo sabanoide. | | | | - |
| | | | | Total | 5.68122627 |

Tabla 2.2. Total de individuos de estrato arbóreo a remover.

| Nombre científico | Nombre común | núm. Ind. | Vol.R.T.A. (m3) | STATUS Nom-059 |
|--------------------------------|--------------|-----------|-----------------|----------------|
| <i>Gliricidia sepium</i> | cachuananche | 6 | 0.6059 | ss |
| <i>Acacia cornigera</i> | cornizuelo | 1 | 0.0802 | ss |
| <i>Acacia glomerosa</i> | espino | 3 | 0.2567 | ss |
| <i>Bursera aptera</i> | bursera | 2 | 0.1742 | ss |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | nanche | 1 | 0.0680 | ss |
| <i>Cochospermum vitifolium</i> | apanico | 1 | 0.2539 | ss |
| <i>Curatella americana</i> | rasca | 42 | 3.8177 | Ss |
| desconocido | madro | 3 | 0.4247 | Ss |
| Total | | 59 | 5.6812 | ss |

Tabla 2.3 Total de individuos de estrato arbóreo a remover.

| NOMBRE COMÚN | ESPECIE | STATUS Nom-059 | núm. ind. |
|--------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| CORNIZUELO | <i>Acacia collinsii</i> | ss | 13 |
| ZARZA | <i>Mimosa pigra</i> | ss | 43 |
| TULIPAN | <i>Malvaviscus arboreus</i> | ss | 12 |
| piñuela | <i>Bromelia pinguin L.</i> | ss | 1 |
| rojita | <i>Calliandra calothyrsus</i> | ss | 95 |
| rasca | <i>Curatella americana</i> | ss | 159 |
| nanche | <i>Byrsonima crassifolia</i> | ss | 9 |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | | 89 |
| Total | | | 421 |

Tabla 2.4 Total de individuos de estrato arbóreo a remover.

| NOMBRE COMÚN | ESPECIE | STATUS Nom-059 | núm. ind. |
|-----------------|--------------------------------|----------------|-------------|
| papayita | <i>Momordica charantia</i> | ss | 80 |
| ZACATE | <i>Panicum maximun</i> | ss | 2500 |
| ZACATE | <i>Clematis dumoni</i> | ss | 400 |
| sierrilla | <i>Acacia riparioides</i> | ss | 15 |
| dormilona | <i>Mimosa pudica</i> | ss | 121 |
| amarillita | <i>Melampodium divaricatum</i> | ss | 978 |
| estrella blanca | <i>Rhynchospora colorata</i> | ss | 76 |
| trebol morado | <i>Oxalis latifolia</i> | ss | 789 |
| pata cabra | <i>Bauhinia divaricata</i> | | 248 |
| Total | | | 5207 |

Como medida compensatoria se propone un programa de rescate y reubicación de la vegetación el cual será descrito adelante.

II.1.4 Inversión requerida

Tipo de recursos: Federales

La inversión estimada para la construcción del proyecto a modernizar es de **\$17, 570, 345.10 (Diecisiete Millones, Quinientos Setenta Mil y Trescientos Cuarenta y Cinco Pesos 10/100 M.N.)** dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1. Descripción de las obras y actividades

Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este tipo de camino es de 15 a 20 años con la conservación adecuada que la S.C.T.

TERRACERÍAS

La construcción de las terracerías, incluyendo la capa de Subrasante deberá cumplir con las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T.

A).- DESMONTE.

Se despejara de la vegetación únicamente en el área indicada en el proyecto, se quitaran los arbustos, la hierba y la maleza, estos trabajos estarán realizados cuando menos un kilómetro adelante del frente de construcción de las terracerías.

B).- DESPALME.

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

C).- TERRAPLENES.

Se construirán con material producto de préstamo lateral, clasificados como compactables y no compactables, a los primeros se les retirara los tamaños de material mayores a 7.5 cm. El equipo de construcción de los Terraplenes será el conveniente de acuerdo al material existente, incluyendo el que se empleará para la compactación. Si el material de desplante se clasifica compactable, se tratara el área en un espesor de 0.20 m. o lo que señale el proyecto, hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico seco máximo determinado por la prueba de compactación dinámica AASHTO Estándar.(Norma N-CMT-1.01.02).

D).- CAPA SUB-YACENTE.

En los terraplenes, la capa Subyacente se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm. se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación

extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 95% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.50 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subyasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subyacente y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 95% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 95% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar pérdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.02.02).

E).- CAPA SUB-RASANTE.

En los terraplenes, la capa Subrasante se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cms., se le incorporará agua por medio de riegos y mezclas sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 100% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.30 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subrasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subrasante y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 100% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 100% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar pérdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciara de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.03.02).

OBRAS DE DRENAJE

Las obras de drenaje se construirán de acuerdo a las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT.

Para garantizar la durabilidad y buen comportamiento del pavimento por construirse, será muy importante construir y/o ampliar las obras de drenaje que se señalen en el proyecto. A los puntos en los cuales existen este tipo de escurrimientos se propone construir obras con tubo de 1.20 m. y obras con Losa, de tal manera que los cauces de agua sean salvados sin mayores afectaciones y por otro lado no perjudiquen el camino de terracería actual. Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación.

Durante la modernización no se alterarán las escorrentías ya que se conservarán algunas obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas. De los recursos hídricos con los que cuenta el municipio de Acapulco de Juárez se destaca principalmente en la delimitación del SAR se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica, en la Cuenca Hidrológica Rio Papagayo, microcuenca Xaltianguis.

Los recursos hidrográficos lo componen los ríos Papagayo y la sabana que cruza el municipio, asimismo los arroyos Xaltianguis, Potrerillo, la Provincia y Moyoapa; las lagunas de Tres Palos y Coyuca; existen también manantiales de aguas termales en dos arroyos, la Concepción y Aguas Calientes.

PAVIMENTOS

1).- SUBBASE HIDRÁULICA.

Sobre la capa subrasante debidamente terminada se construirá la capa de Subbase hidráulica de 0.15 m. de espesor, con tamaño máximo del agregado de material cribado de 2.0", y triturado de 1 ½" utilizando material procedente del banco de préstamo que elija el contratista para este fin. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (N-CMT-4.02.001/04).

2).- BASE HIDRÁULICA.

Sobre la capa de Subbase debidamente terminada se construirá la capa de base hidráulica de 0.15 m. de espesor, con tamaño máximo del agregado de material triturado de 1 ½", utilizando material procedente del banco de préstamo que elija el contratista para este fin. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (N-CMT-4.02.002/04).

2).- RIEGO DE IMPREGNACIÓN.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la ampliación, así como en los taludes del material que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica (ECI-60), a razón de 1.5 Lt/M² (Norma N-CMT.4.04/02).

3).- RIEGO DE LIGA PARA LA CARPETA ASFALTICA.

Sobre la capa de base asfáltica debidamente terminada, se aplicará en todo el ancho de la ampliación, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica (ECR-65), a razón de 0.6 lt/m² (Norma N-CMT.4.04/02).

4).- CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de

0.05m de espesor, con tamaño máximo del agregado de $\frac{3}{4}$ ", utilizando material procedente del banco de préstamo elegido por el contratista para éste fin y cemento Asfáltico AC-20. La mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 100% de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall (Norma N-CMT.4.04/02).

Dado que se utilizará cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá realizarse a una temperatura de entre 140°C y 165°C. La mezcla al momento de colocarla en la pavimentadora, deberá tener una temperatura no menor a 135° C.

La temperatura se medirá en el camión antes de descargar en la pavimentadora.

La compactación se efectuará inmediatamente después de tendida la mezcla y antes de que su temperatura baje a menos de 130°C.

Los acarreos de la mezcla asfáltica se deberán efectuar en camiones de volteo hasta un máximo de 14 M3 o transportes FLOW-BOYS cubiertos. Asimismo, no se permitirá que se almacene mezcla asfáltica en plataforma ya que esta operación ocasiona la pérdida de temperatura y se clasifiquen los materiales de la misma, lo cual afecta la calidad de la obra.

5).- RIEGO DE SELLO TIPO 3 – A

Sobre la carpeta asfáltica, aplicando una liga con Emulsión Catiónica, a razón de 1.2 a 1.4 lt/m², se aplicara el material pétreo tipo 3-A, a razón de 10 a 12 lt/m², mismo que se compactará con rodillo metálico liso tipo tandem ligero, posteriormente aplicar el compactador de tipo neumático.

Compactado debidamente el riego de sello, se dejará en reposo, por lo menos 24 hrs., para después abrir el tránsito.

II.2.2. Descripción de obras asociadas y servicios requeridos.

BANCOS DE MATERIAL

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes, escolleras y otras obras de protección; ampliaciones de coronas, bermas o tendido de los taludes de

terraplenes y obras de protección existentes; capas subyacentes y subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concreto hidráulico.

Durante las diversas etapas de la ampliación y pavimentación del camino si se propone la utilización de bancos de material. El trámite para la explotación de los bancos le corresponde a la empresa constructora ganadora de la obra, esta deberá solicitar las autorizaciones correspondientes a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

II.2.3 Programa de trabajo

Programa general de trabajo (Grafica de Gantt): (Henry L. Gantt). La gráfica permite programar cada una de las actividades, es decir, su distribución en el tiempo, y se observa el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de las actividades del proyecto. **Por lo que se solicitan 3 años de autorización para el presente proyecto ya que los trabajos pueden variar dependiendo de la asignación presupuestaria.**

Tabla 3.- Calendarización de las actividades programadas

| ACTIVIDAD PROGRAMADA | TIEMPO DE EJECUCIÓN (TRIMESTRES) | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| TERRACERIAS | | | | | | | | | | | | |
| Desmante | X | X | | | | | | | | | | |
| Despalme | | X | X | | | | | | | | | |
| Excavaciones en corte | | | X | X | | | | | | | | |
| Excavaciones de Préstamo de Banco | | | X | X | X | | | | | | | |
| Formación y Compactación de terraplenes | | | | X | X | X | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|-----|
| Excavación de canales por unidad de obra terminada | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| Sobre acarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante. | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excavaciones para estructuras | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Rellenos | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Mampostería de tercera clase | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| Mampostería seca | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| Zampeado de mampostería de tercera clase | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | |
| Tubería de Concreto de 1.20 m de diámetro | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| Concreto hidráulico f'c= 15 y 200 Kg./cm2 | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| Acero de refuerzo | | | | | | | | | | X | X | X | | | | | | |
| Recubrimiento de cunetas de concreto hidr. F'c= 150k/cm2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Lavaderos de concreto hidráulico f'c= 150 mk/cm2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Material Asfáltico para riegos de impregna. Sello y carpeta | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Carpetas de concreto asfáltico | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Colocación de sello premezclado | | | | | | | | | | | | | | | | | | X X |
| Acarreos para pavimentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | X X |
| SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabricación y colocación de señales Preventivas, Restrictivas e Informativas | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Señal kilometraje de ruta | | | | | | | | | | | | | X |
| Defensas laterales | | | | | | | | | | | | | X |
| Marcas en el pavimento | | | | | | | | | | | | | X |
| MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de restitución de suelos y reforestación en banco de materiales utilizados | | | | | X | X | X | X | | | | | |
| Programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana | | | | | X | X | X | X | | | | | |
| Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Procedimientos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de reforestación en el tramo contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor. | | | | | X | X | X | X | | | | | X |
| Informes mensuales o por cada estimación a la que se le dé trámite del cumplimiento de medidas de mitigación de impactos ambientales a la S.C.T., y SEMARNAT y PROFEPA en caso de requerirse. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

II.2.4 Representación gráfica regional

El total del tramo a construir se encuentra dentro del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, el sistema ambiental regional, está definido con base a la Región Hidrológica de la Costa Chica, Cuenca Hidrológica Río Papagayo, Microcuenca Xaltianguis, consta de una superficie de 3,264.19 ha.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

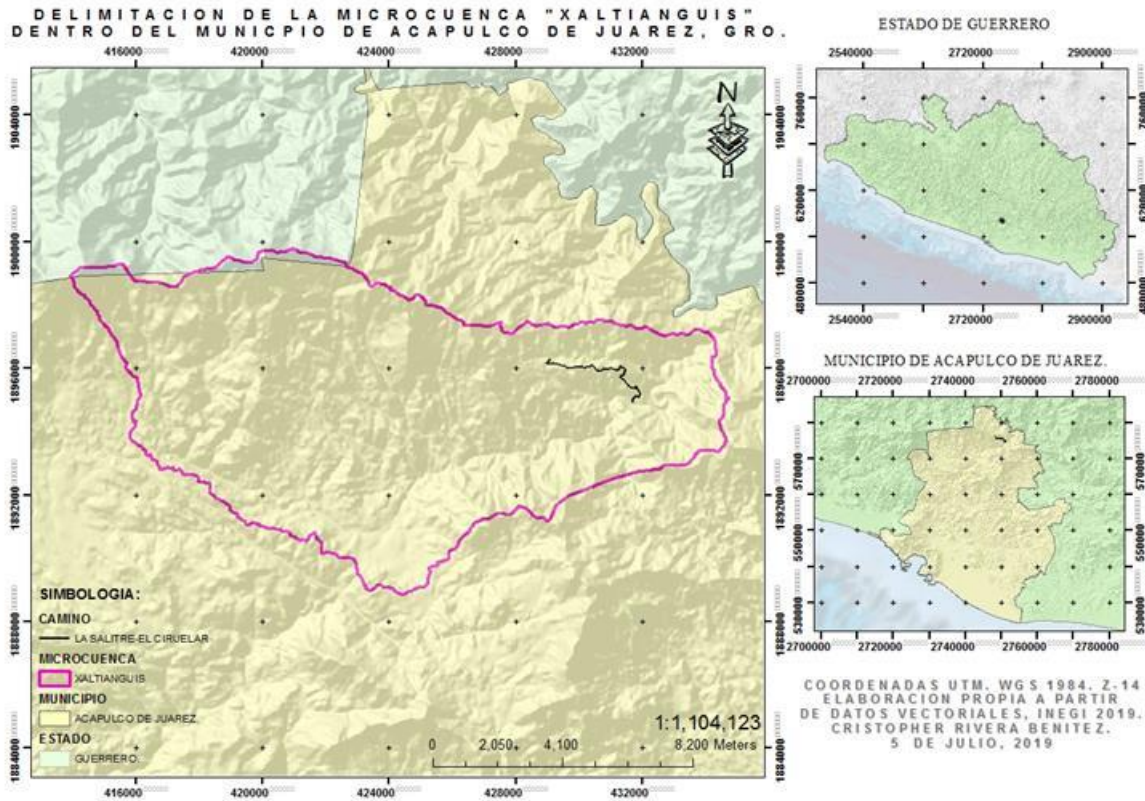


Imagen 8.- Delimitación del SAR de acuerdo a la región hidrológica existente en la zona de estudio.

II.2.5 Representación gráfica local

El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Acapulco de Juárez. Las localidades beneficiadas por el proyecto son: de La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar.

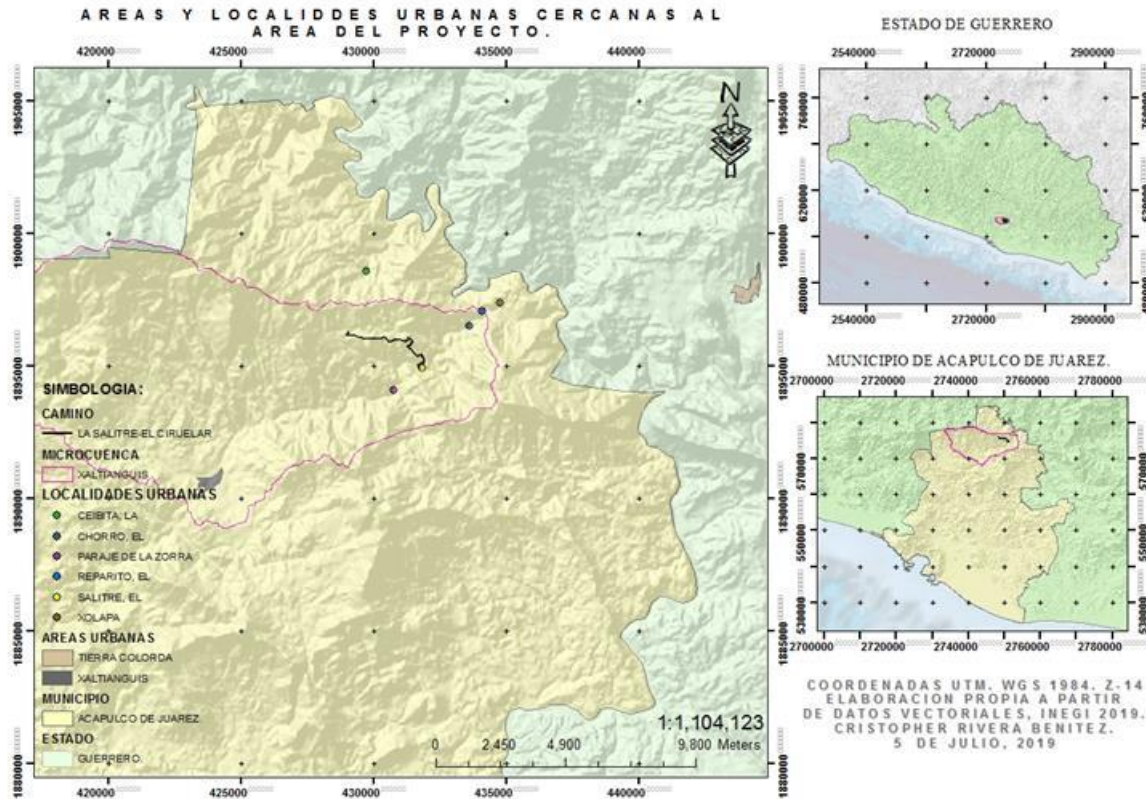


Imagen 9.- Localidades beneficiadas dentro del Tramo a modernizar

II.2.6 Preparación del sitio y construcción.

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

Etapa de preparación del sitio

Como antecedente tenemos que en las partes de los terrenos del proyecto existen zonas de terracería que ya había sido desmontado con anterioridad por actividades antropogénicas para convertirlos a Zonas agrícolas o Pastizales Cultivados. No obstante, habrá actividades de preparación del terreno, tales como remoción de vegetación existente **de vegetación sabanoide**, relleno, nivelación y compactación causando impactos temporales que más adelante se abordarán, mismos que los agrupamos en lo que denominamos terracerías. En los trabajos de remoción de **vegetación sabanoide**, relleno se utilizara un cargador frontal (trascabo) para mover el material y traslado en camiones de volteo en el interior de

la obra, el material para rellenos será material de la misma obra, así como también material pétreo para relleno y nivelación adquirido de un banco de material autorizado, el cual se trasladara en camiones de volteo hasta la obra y se manejará con medios mecánicos (motoconformadora) para dar acomodo y niveles.

Desmonte.

Se despejara de la vegetación únicamente en el área indicada en el proyecto, se quitaran los arbustos, la hierba y la maleza.

Despalme.

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

Eta de construcción del proyecto.

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

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m³
9. Mezcladora de concreto
10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas

14. Camión de redilas de 8 toneladas

Obtención y acarreo de material de los bancos: Consiste en la obtención del material, el traslado hacia el terreno y descarga en el sitio de su utilización, como complemento para la nivelación. La constructora será la encargada de que el material de relleno sea comprado en bancos de materiales debidamente autorizados.

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

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

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

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

Terracerías (Desmonte, cortes, recompactación y canales)

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

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

Excavaciones en Ampliación de Cortes y debajo de la subrasante: Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad y el cual cumple con el ancho de corona propuesto no será necesario proceder a ampliar los cortes existentes y de ser necesario se hará hasta el nivel 30 cm debajo de la subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

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

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

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

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

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

Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes: Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino construido con anterioridad y que cumple con el ancho propuesto no será necesario realizar ampliaciones considerables de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, y en los puntos que se haga, se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. Los materiales producto de los cortes o préstamos de bancos utilizados en la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharan o desperdiciaran en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.

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

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

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

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

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

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

Por tratarse de un camino en construcción y en algunas área construido con anterioridad que se modernizara y el cual cumple con el ancho de corona propuesto y en el cual las ampliaciones son casi inexistentes se anota, que las alcantarillas existentes se sustituirán por alcantarillas de tubo de concreto armado con los diámetros mínimos de 90 cm o los que se indican en el proyecto.

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

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

Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras: La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30cm de espesor a partir de donde se

coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocaran en los estribos o muros espaciados a cada 3.00m.

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

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

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

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

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

Pavimento (Base hidráulica, carpeta asfáltica)

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

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

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

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

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

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

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

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

Hospedaje: La mayor parte del personal que se contrate será de la región, de tal manera que se aprovecharán los servicios de hospedaje que se ofrecen en los poblados cercanos al proyecto, evitando con esto la instalación de campamentos.

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

Patios de maquinaria: Los patios de maquinaria se ubicarán fuera del perímetro del centro de la localidad de El Salitre, su ubicación definitiva será en patio de la casa rentada o de preferencia en terrenos con vocación agrícola, para no derribar o afectar la escasa flora del lugar y además será el resultado de la negociación entre el dueño del predio y la empresa ejecutora del Proyecto.

Comedores: Se requerirá para el personal que no provenga de la región, buscar al interior de las Comunidades, algunas personas que se dediquen a la venta de alimentos, por lo cual se tendrán que establecer obligaciones contractuales entre la empresa ejecutora del proyecto y la comunidad a fin de asegurar una remuneración por los servicios y facilidades prestadas.

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

Mantenimiento al equipo y/o maquinaria: El mantenimiento al Equipo y/o Maquinaria que será utilizada en las diversas fases del proyecto, se realizará en Talleres Mecánicos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los núcleos poblacionales.

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

II.2.7 Operación y mantenimiento.

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras que sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de construcción y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el

transito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional de la carretera y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño.

Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden.

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

El agua que se utilizará en la obra será obtenida de la cercanías del camino, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizara una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación.

El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de El Salitre y San José del Ciruelar mismas que cuentan con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje, Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

Mano de obra. (Técnicos de mantenimiento)

Un técnico se quedara de encargado en el almacén, el cual estará capacitado para supervisar las diferentes medidas de mitigación propuestas en esta MIA, para evitar cualquier impacto negativo que se presente al ambiente sobre el área del proyecto.

La empresa que ejecutará las medidas de mitigación debe tener personas capacitadas o una persona capacitada en la materia ambiental. De preferencia un **biólogo** para poder Prevenir y corregir cualquier alteración ambiental.

Almacenes.

Se colocara un almacén para prevenir cualquier tipo de impacto negativo sobre el ambiente, los residuos sólidos se recolectarán, se trasladarán y se depositarán, en diferentes tipos de basureros ubicados en el almacén. Posteriormente serán trasladados a las Instancias correspondientes cómo será el Municipio de Acapulco de Juárez para destinarlos a plantas de tratamiento de residuos sólidos como pueden ser de reciclaje, de deposición y quema a cielo abierto o de relleno sanitario.

El mantenimiento preventivo y correctivo rutinario consistirá en el bacheo y recarpeteo de algunos tramos de carpeta asfáltica, barreras, bordillos, limpieza del derecho de vía, limpieza y desazolve de las obras de drenaje, reposición y repintado de defensas, postes y fantasmas y conservación de las áreas en el derecho de vía y zonas aledañas. Las actividades de mantenimiento rutinario, se ejecutará programada para cada año, con el objeto de preservarlas y propiciar una operación económica, eficiente y segura de los vehículos: re nivelación de carpeta y reparación de pavimentos y obras de drenaje, cuyos daños se deben fundamentalmente al paso repetido de vehículos pesados, la acción degradante del medio ambiente, la socavación producida por las corrientes naturales, así como a su antigüedad. También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vertical como horizontal.

La conservación de la carpeta asfáltica, requerirá de reparaciones periódicas de la misma en mayor o menor medida según sea el caso, por lo que será necesario realizar bacheo, calavereo o repavimentación de carriles.

Como todas las obras, las carreteras federales libres requieren permanentemente de conservación y mantenimiento para soportar las cargas repetidas impuestas por el tránsito de vehículos, que es creciente, y por los agentes climatológicos. En

este sentido la SCT realiza un esfuerzo importante, no obstante que los recursos han sido insuficientes para mantener en condiciones de viabilidad a las carreteras. Con el mantenimiento preventivo, se deben realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o análisis de aceite de la maquinaria a utilizar. Los aceites, filtros, refacciones especiales, refacciones comunes, y otros artículos de almacén normalmente usados durante la etapa de operación y construcción serán tratados de forma especial y depositados a las instancias correspondientes para evitar cualquier daño o derrame de aceites al ambiente.

La empresa constructora ganadora de la obra, deberá contratar a una empresa dedicada a realizar estudios ambientales para ejecutar las medidas de mitigación propuestas y evitar cualquier impacto negativo al ambiente. **Cada una de las medidas propuestas también están contempladas dentro de las bases de licitación de la S.C.T, por lo que a cada empresa ganadora de una modernización del camino se le exige que las debe acatar y llevar a cabo, en caso de no hacerlo la S.C.T. Puede revocarle el contrato o no pagarle las estimaciones correspondientes a medidas de mitigación y llevarlas a cabo directamente la S.C.T.**

II.2.8 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

La selección del período de diseño en el proyecto es de suma importancia en virtud de que dicho período representa el número de años que el pavimento prestará servicio antes de requerir la primera sobre carpeta o reforzamiento y en consecuencia, también regula las estrategias de la conservación durante ese período, por lo anterior se propone con carácter intermedio para el concepto económico y estructural un período de 15 años. Se considera que la obra tiene una vida útil de 15 años para que tenga la primera conservación estructural.

Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los sitios.

En esta fase se deben considerar las acciones ambientales planteadas en la MIA-R como medidas de mitigación y que continuarán ejecutándose después de concluida la vida útil del proyecto.

II.2.9 Residuos.

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

Para evitar el derrame de aceites y grasas en la zona, el mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres especializados.

Tabla 4. Combustible utilizado en el proyecto

| Producto | Característica CRETIB |
|-------------|-----------------------|
| Gasolina | Inflamable |
| Diésel | Inflamable |
| Lubricantes | Inflamable |

Explosivos

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

Energía y combustibles

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

Los combustibles como gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros, podrán ser suministrados por las

estaciones de servicio que se encuentran en la cabecera municipal que son las más cercanas. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m³ y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

II.2.10. Maquinaria y equipo

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m³
9. Mezcladora de concreto
10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

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

Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

Residuos Vegetales

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

Residuos sólidos

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

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

Residuos Peligrosos

Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos considerados como peligrosos, los únicos residuos peligrosos provienen del mantenimiento de la máquina, equipo y vehículos utilizados en las actividades del proyecto. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuara en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad.

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

No peligrosos

Para evitar que la gente que labora en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por

alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

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

Tabla 5. Totales de los residuos peligrosos y no peligrosos generados de acuerdo a lo proyectado.

| Fuente | Residuo peligrosos y no peligrosos |
|--------------------------------|---|
| Aceites y grasas | Los aceites, grasas que sean utilizadas en el mantenimiento de los vehículos se realizarán en zonas apropiadas para realizar estas actividades preferentemente en talleres autorizados en la ciudad de Acapulco. |
| Fuente | Residuo peligrosos y no peligrosos |
| Emisiones a la atmósfera. | Los humos generados por la maquinaria, así como de alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo. |
| Descargas de agua residuales. | Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal. |
| Residuos sólidos no peligrosos | Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o latas. |
| Emisiones de ruido. | Los ocasionados por la maquinaria y los camiones de transporte. Se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo. |

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

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

Fuentes emisoras de ruido

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

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

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos biodegradables serán reincorporados al suelo como materia orgánica y aquellos residuos no biodegradables serán depositados en contenedores para su posterior traslado y disposición en el basurero más próximo, ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez.

Cabe mencionar que en el proyecto no es necesaria la utilización de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, ya que no es trascendente la generación que se realiza en las actividades de modernización del camino, los pocos residuos resultantes se depositaran en tiraderos de basura del Municipio.

Contaminación por vibraciones y ruido.

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

Medidas de seguridad.

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

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

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

Afectaciones a la atmósfera

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

Afectaciones al sistema hidrológico

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

Las afecciones que se pueden producir sobre las aguas serán:

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

Afectaciones al suelo

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

Generalmente, antes de proceder a las labores de revegetación en las zonas de afección de las obras, se debe tratar de devolver al relieve las formas naturales que poseía. Para ello se procederá a perfilar las aristas y elementos artificiales dándoles formas más redondeadas y suavizadas que se integren fácilmente en el paisaje.

Afectaciones a la vegetación natural

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

Cuando desaparece la cubierta vegetal por causa de los desbroces o del movimiento de tierras, la capa de suelo fértil se queda sin el efecto protector que le proporcionaban las raíces y las hojas de las plantas. De hecho, las gotas de lluvia pueden impactar ahora directamente sobre el suelo desnudo que carece de esa cubierta vegetal, después el agua de escorrentía podrá arrastrar la capa fértil, y al final se formarán surcos y barrancos donde es muy difícil que se puedan establecer las especies vegetales originales.

El sustrato que queda después de que se produzcan fenómenos erosivos importantes será muy pobre y muchas veces demasiado duro para que las semillas puedan enraizar. Este efecto se produce especialmente en zonas de elevada pendiente como en los desmontes y taludes, donde el agua y el aire arrastran sin dificultad el suelo desnudo. Por todo ello se necesita restaurar la cubierta vegetal con plantas nativas cuanto antes, estas superficies desprovistas de vegetación.

Afectaciones a la fauna

La afección a la fauna se puede clasificar en tres grandes apartados:

1. Afección por la destrucción o alteración del hábitat;
2. Afección por molestias a las zonas de nidificación;
3. Efecto barrera.

La destrucción del hábitat se producirá con mayor facilidad en el caso de nuevos trazados, pero al mismo tiempo es mucho más fácil de evitar si se dispone de la información adecuada. La afección a zonas de nidificación constituye un problema muy grave, especialmente para especies que no disponen de muchos lugares para hacerlo.

Las carreteras pueden formar una barrera infranqueable a la fauna terrestre del lugar, bien por el tránsito continuo de vehículos, que origina el atropello de la mayor parte de los individuos que pretenden cruzar, como le sucede especialmente a las poblaciones de muchos anfibios y mamíferos, bien por la construcción, provocando la aparición de un efecto de barrera a los flujos normales de la fauna terrestre a un lado y a otro de la infraestructura. La realización de algunas obras de drenaje o pasos inferiores para que puedan ser utilizadas por los vertebrados en sus desplazamientos, o incluso la construcción de pasos específicos para la fauna cuando sean necesarios, van a permitir el traslado de los animales a un lado y a otro de manera que exista una continuidad de estas poblaciones.

Afectaciones al medio ambiente socioeconómico

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

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

III.1. Vinculación Con La Constitución

| CONSTITUCION POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS | | VINCULACION |
|---|---|--|
| ARTICULO 4 | Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. | La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar esta MIA-R referente a la Modernización del camino de terracería: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero”, manifestación que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se generarían por la construcción del camino señalado; asimismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos, Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los Instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, como lo son, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de Normas Oficiales Mexicanas entre otras, esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales. |
| ARTICULO 25 | El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. | |
| ARTICULO 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. | |

III.2. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Estrategia Nacional de Seguridad Pública, aprobada recientemente por el senado de la República, establece entre sus objetivos:

Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de **Infraestructura Carretera**, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

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.

El Programa Nacional de Reconstrucción está orientado a la atención de la población afectada por los sismos de septiembre de 2017 y febrero de 2018, con un enfoque de derechos humanos, y se aplica en Chiapas, México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Ciudad de México. Se prioriza la atención a quienes habiten en zonas con mayor grado de marginación, con población mayoritariamente indígena o con altos índices de violencia, y considerando las localidades con mayor concentración de daños materiales, la proporcionalidad de la afectación por el número de inmuebles en la localidad, y el mayor daño en la infraestructura y las viviendas. El programa es operado por la Comisión Intersecretarial para la Reconstrucción, creada mediante decreto presidencial, es encabezada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano y participan en ella las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Educación Pública, Salud, Cultura, Seguridad Pública y Protección Ciudadana. Está a cargo de la reconstrucción, reparación, reubicación, acondicionamiento, equipamiento, restauración, rehabilitación, mantenimiento y capacitación para la prevención y la conservación de los bienes afectados por los sismos en los sectores de vivienda, educación, salud y cultura. Para la realización de los proyectos y acciones se promoverá la participación de profesionistas, instituciones académicas, pequeñas empresas, cooperativas, trabajadores de la construcción y de servicios, privilegiando la participación de empresas y profesionistas de la entidad correspondiente, así como de la mano de obra de las localidades en las que se llevarán a cabo los proyectos y acciones del programa, cuando no se trate de actividades de alta especialización para recuperar y preservar el patrimonio cultural de la Nación. En todos los casos se buscará contribuir al fortalecimiento de la economía local. Este programa tiene un presupuesto de ocho mil millones de pesos que serán ejercidos por las secretarías de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (cinco mil 600 millones) y Educación Pública, Salud, y Cultura (800 millones cada una).

8. Desarrollo Urbano y Vivienda. Hemos comenzado el Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda en 14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico, para aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos.

El programa abarca ciudades fronterizas como Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de cuatro turísticos: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad.

ECONOMÍA

Detonar el crecimiento

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

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.

III.3. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021

Contexto.

Guerrero ha sido, de manera histórica, una entidad caracterizada por su pobreza extrema y su carencia de condiciones para el desarrollo económico y humano. La falta de empleos de calidad, bien remunerados, ha sido una barrera para alcanzar mejor calidad de vida entre los guerrerenses.

Pobreza extrema

La pobreza extrema está presente en toda la entidad, aunque su impacto es mayor en las zonas rurales. No solo se debe impulsar el desarrollo de las ciudades con más densidad poblacional, sino también, el de las localidades rurales. Los sectores agropecuario y pesquero radican en zonas poco urbanizadas, por las características inherentes a sus actividades económicas. Los campesinos y los pescadores son población vulnerable de la pobreza extrema. Si bien durante décadas se ha inyectado recursos públicos a estos sectores, los resultados no han sido satisfactorios. El reto de la Administración actual es la asignación eficiente de apoyo económico para impactar de manera significativa sobre la calidad de vida de quienes pertenecen a estos sectores. La primera acción a realizar por el Gobierno de Guerrero será eliminar los programas que se ha demostrado que no funcionan y diseñar nuevas políticas públicas que sí lo hagan. Las condiciones laborales de campesinos y pescadores distan, en muchos de los casos, de ser las mínimas para su buen desempeño. Muchos niños se ven forzados a trabajar para

contribuir al ingreso familiar, lo cual les imposibilita tener acceso a la educación y mejorar su vida en el futuro. La tierra y los mares surianos son de riqueza invaluable. Es momento de generar con ella riqueza para quienes los trabajan.

Telecomunicaciones

Nuestra entidad presenta un atraso en cuanto al tema de telecomunicaciones. Un gran porcentaje de los habitantes siguen aún incomunicados. Este fenómeno es mayor en las zonas rurales y las regiones con mayor pobreza y marginación. Si bien la radio y la televisión tienen una cobertura amplia, en temas como telefonía celular y acceso a la Internet, hay mucho por hacer. El desarrollo en las telecomunicaciones fomentará una sociedad más informada, que permitirá que los ciudadanos tomen decisiones políticas, económicas y sociales de manera responsable y asertiva. Estos canales de comunicación también favorecerán y nutrirán la interacción entre Sociedad y Gobierno, al promover la participación activa de la sociedad civil en las políticas públicas y las acciones del Gobierno. La nuestra es la era de las telecomunicaciones. Para poder ser competitivos debemos fomentar una cultura de uso de nuevas tecnologías en las telecomunicaciones como la Internet para estar informados y a la par con la globalización mundial. El rezago en las comunicaciones es un obstáculo para el desarrollo de Guerrero, por lo que la actual Administración invertirá en infraestructura para generar mayor cobertura de información.

Desarrollo económico

La finalidad de fomentar la producción de los diversos sectores del Estado es impulsar el desarrollo económico en beneficio de los guerrerenses. Sin embargo, esto no será posible si no hay comercialización y abastecimiento eficientes. La producción económica de Guerrero, a pesar de ser exitosa, en muchos casos enfrenta grandes problemas para la comercialización de sus productos. La falta de competitividad y la posición de marcas impiden su crecimiento; también se han desaprovechado las áreas de oportunidad que ofrece nuestra entidad. Es el momento de romper barreras comerciales y generar el desarrollo que tanta falta

hace a los guerrerenses. El sector comercio y abasto es la cadena final para completar de manera exitosa el ciclo de mercado. El Gobierno del Estado de Guerrero dirigirá recursos para revitalizar estos sectores y coadyuvar con los empresarios para hacer de sus productos, marcas posicionadas con posibilidades de venta a los mercados local, nacional e internacional. Para lograr los objetivos, se necesita la coordinación de los tres niveles de Gobierno con el propósito de impulsar la producción del Estado, mitigando así el rezago que ahora padece la industria en la entidad.

Comunicaciones y transporte

La economía mundial nos obliga a estar en la vanguardia en vías de comunicaciones y transporte. Una de las estrategias principales del Gobierno Estatal es crear una conectividad eficiente entre Guerrero y el resto del país y del mundo; solo así se podrá detonar el desarrollo económico. Reactivar las comunicaciones y mejorar el servicio de transporte inyectará dinamismo a las industrias locales y detonará el desarrollo estatal para las familias guerrerenses mediante la generación de empleos y la modernización de industrias y de la infraestructura carretera. Mover los indicadores económicos será tarea ardua, pero no imposible. La coordinación de los tres niveles de Gobierno será vital para cumplir con los objetivos. Deben articularse políticas públicas y acciones gubernamentales eficientes, que respondan a las necesidades de las personas y a la realidad estatal. La modernización del transporte público es una demanda que las autoridades municipales y estatales no pueden ignorar. Es urgente hacer una reingeniería en este rubro para tomar decisiones acertadas en beneficio de todos. La diseminación de recursos públicos y el establecimiento de políticas sociales responsables abrirán la ruta hacia el éxito. El uso de nuevas tecnologías que disminuyan los costos de movilidad y sean protectoras del medio ambiente es una necesidad innegable en Guerrero, al igual que la integración de la entidad a nuevas formas de comunicación.

Necesidades y recursos

Las necesidades de Guerrero son innumerables y los recursos económicos y humanos, limitados. Por tal motivo, la asignación correcta de financiamiento público a proyectos estratégicos para el desarrollo del Estado será, sin duda, una condición necesaria en la presente Administración. En el pasado, la distribución de recursos fue desorganizada, sin planeación, evaluación de resultados y proyección a largo plazo, lo que contribuyó a la pobreza y la marginación de Guerrero. El Ejecutivo Estatal pondrá en el centro de su plan de Gobierno la planeación de acciones gubernamentales, el seguimiento y la medición de los resultados del desempeño de su Gobierno. Sin planeación es imposible el desarrollo de Guerrero. No habrá ocurrencias ni improvisaciones.

Segundo proyecto

Turismo, Gran Palanca para el Desarrollo: “Proyecto Estratégico para la Promoción y el Fomento Turístico del Estado de Guerrero”

Históricamente, el turismo ha sido la principal actividad económica para el Estado de Guerrero. Según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en 2015, las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio, los transportes, los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, la hotelería y la gastronomía, aportaron el 74% del PIB del Estado. Durante 2016 aportaron el 69.44% del Producto Interno Bruto del Estado. De acuerdo con la Secretaría de Fomento al Turismo del Estado de Guerrero, entre 2010 y 2015, la derrama económica que esta actividad aportó fue variable. El nivel más alto se alcanzó en 2010, con 4 662.9 miles de millones de dólares, y el más bajo durante 2015, con 3 097.2 miles de millones de dólares. Según datos de la misma secretaría, durante 2019 se prevé que la derrama será de 42 136 millones. Tradicionalmente se ha reconocido como el principal punto de atracción y actividad turística al Puerto de Acapulco, el cual, junto con Ixtapa-Zihuatanejo, son los municipios parcialmente autosuficientes por esta actividad. En menor proporción, pero también con gran reconocimiento, se encuentra el municipio de Taxco de Alarcón. Sin embargo, además de estos tres destinos hay otros 46 municipios que por su patrimonio

natural, cultural e histórico tienen vocación turística y, además de su potencial para desarrollarse por sí mismos o a través de corredores estratégicos, pueden aportar algún valor agregado a los tres destinos ya consolidados.

Otras zonas cuentan con el potencial y la vocación para promover nuevos polos de desarrollo de importancia, como los corredores turísticos que parten de Acapulco: por un lado, hacia el Estado de Oaxaca en la Costa Chica hasta Punta Maldonado, y por el otro, hacia el Estado de Michoacán en la Costa Grande hasta la localidad de Petacalco. Además de la relevante función económica que la actividad turística cumple para el Estado de Guerrero, también desempeña una función esencial para promover y difundir la cultura, desarrollar mercado interno y dar a conocer el patrimonio tangible e intangible del Estado. Con lo anterior se busca recuperar la posición que Guerrero llegó a ocupar a nivel nacional e internacional en materia turística, mediante: a) la promoción de sus atractivos, valores y cultura, y b) su reconversión en una de las principales palancas para el desarrollo de los guerrerenses. Así se apoyará la generación de más y mejores empleos, la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida de la población.

Quinto proyecto

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

Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. En Guerrero tenemos municipios y localidades que no cuentan con una comunicación adecuada, por lo que es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida.

Cualquier estrategia para el desarrollo requiere una adecuada infraestructura de comunicaciones. Una carretera, un camino, un puente, significa integración y modernidad; de ahí la trascendencia de realizar las obras necesarias para que los guerrerenses puedan transitar por el Estado con mejores vías de comunicación y mayor seguridad. A lo largo y ancho del Estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transitabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de La Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra. Como resultado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del Estado. De igual manera, es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las más aisladas, facilitando así su integración al desarrollo económico y sustentable del Estado. Es momento de hacer fructificar la disposición que ha mostrado el Gobierno Federal, al establecer como una de sus prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.

III.4.Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Guerrero.

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

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

Un potencial económico aprovechado en forma sustentable.

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

Una población rural con niveles satisfactorios de desarrollo social.

Un mayor arraigo de la población en el medio rural, principalmente en las zonas serranas, como consecuencia de la satisfacción de las demandas sociales, y el mejoramiento de los índices de desarrollo humano. Por consiguiente el proyecto Modernización del Camino Carretero El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero es congruente con el objetivo antes referido.

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

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

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

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

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

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

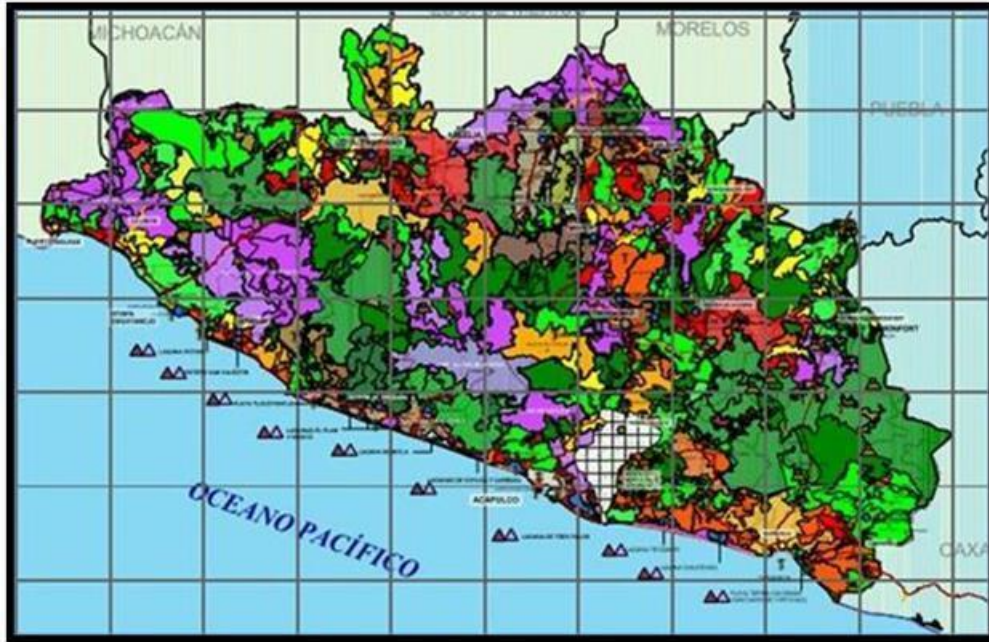


Imagen 10.- Mapa del POET Guerrero.

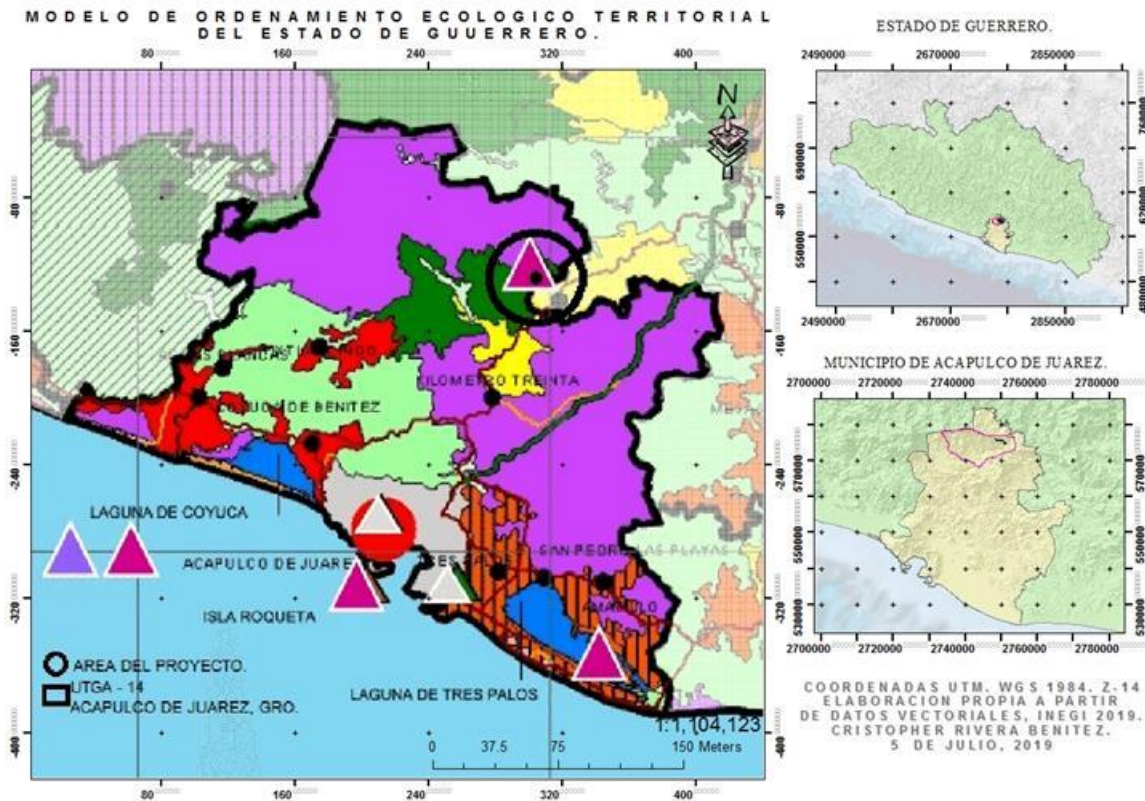


Imagen 11.- El proyecto se encuentra en la Unidad Territorial de Gestión Ambiental (UTGA–14) Acapulco de Juárez. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Guerrero.


| ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS | POLÍTICAS DE PROTECCIÓN | | POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN | POLÍTICAS DE APROVECHAMIENTO | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---------------|---|
| | USO ACTIVO | USO PASIVO | | IMPULSO | CONSOLIDACIÓN | REGULACIÓN |
| AREA DE PROTECCIÓN NATURAL |  | | | | | |
| AREA NATURAL PROTEGIDA |  |  |  | | | |
| PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL |  | | | | | |
| AGRICULTURA INTENSIVA | | | |  | | |
| AGRICULTURA DE TEMPORAL | | | |  | |  |
| PECUARIO INTENSIVO | | | |  | |  |
| PECUARIO EXTENSIVO | | | |  | | |
| FORESTAL COMERCIAL | | | |  | | |
| MINERÍA | | | | | | |
| ECOTURISMO | | | |  | | |
| TURISMO MASIVO | | | |  | |  |
| URBANO | | | | | |  |

Imagen 12.- Tabla donde muestra las Políticas ambientales y el impulso a estas.

DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES.

1. Política de Protección Uso Activo. Por el grado de conservación de la flora y riqueza de fauna silvestre, así como el alto valor estratégico para preservar el equilibrio ecológico de la región, esta política se aplicara en las unidades de paisaje que fueron determinadas con una aptitud de conservación par la vida silvestre y de área de protección natural que se ubican al norte de la zona urbana de Acapulco.

2.- Así también esta política se aplicara a los sitios en los que se encuentran vestigios arqueológicos de las épocas del preclásico, clásico y postclásico, que se ubican en la franja costera de laguna de Coyuca.

3.- Política de Protección Uso Activo y Pasivo.- Debido a la condición de los recursos naturales que son considerados con valor excepcional,- anfiteatro de la Bahía de Acapulco-; los sitios propuestos como ANP´s el Santuario Cañada de las Brisas, la Laguna de Tres Palos, la Isla Roqueta e Isla Los Pájaros y Laguna de Coyuca.

4.- Política de Protección Especial de Conservación. Se aplica esta política en el sitio que actualmente se denomina como parque nacional el Veladero con el fin de evitar el crecimiento urbano en las partes altas de Acapulco.

5.- Política de Aprovechamiento con Regulación Urbano. Con el propósito de preservar el potencial natural del centro de población de Acapulco, que basa su economía en el desarrollo de dicha actividad, dado que conserva su belleza natural y paisajística y que ha sido expuesta a un uso intensivo, mismo que podría afectar la sustentabilidad de las actividades económicas, se establece esta política de regulación en la zona urbana del municipio de Acapulco en la zona turística actual, y se extiende a lo largo del litoral costero abarcando Acapulco Diamante, Barra Vieja y Barra de Coyuca.

6.- Política de Aprovechamiento con Consolidación Para las Actividades Primarias.- Para incentivar el aprovechamiento del suelo sea acorde con la aptitud, evitar erosión, así como impedir que las áreas agrícolas y pecuarias continúen creciendo hacia las zonas no aptas de baja productividad que afectan zonas boscosas y el equilibrio ecológico de la región, se establece esta política para las áreas de selva y bosque que se practican las actividades económicas primarias, como las localizadas al sureste y norte de la Ciudad de Acapulco.

El proyecto es congruente con las políticas de la UTGA-14, debido a que este tiene como principal objetivo la restauración de la brecha ya existente, a fin de evitar la erosión de la misma, ya que actualmente hay cárcavas.

Vinculación del proyecto con las políticas ambientales del POETG.

| POLÍTICAS | VINCULACIÓN |
|--|--|
| Política de Protección Uso Activo | El trazo no atraviesa por algún núcleos establecidos como ANP´s ni sitios con presencia de vestigios arqueológicos de las épocas del preclásico, clásico y postclásico |
| Política de Protección Uso Activo y Pasivo | El área del proyecto se encuentra muy alejada del Parque El Veladero por lo que éste no tendrá afectación alguna con las actividades del proyecto. |
| Política de Protección Especial de Conservación. | El proyecto se encuentra alejado del litoral costero por lo que el desarrollo del mismo no impactaría ésta área. |
| Política de Aprovechamiento con Regulación Urbano | El desarrollo del presente proyecto minimizará la erosión del suelo presente e incentivará la realización de actividades primarias de manera sustentable. |

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Introducción

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

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover

la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Regionalización Ecológica

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

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

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

Acciones:

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.

- Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.
- Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.
- Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos. **se vincula con la Modernización del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero.**
- Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.

La delimitación del SAR en donde se ubica el proyecto de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** y la regionalización ecológica, se ubica en la unidad ambiental biofísica (UAB) 98, la cual presenta las siguientes características:

Nombre UAB: Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero

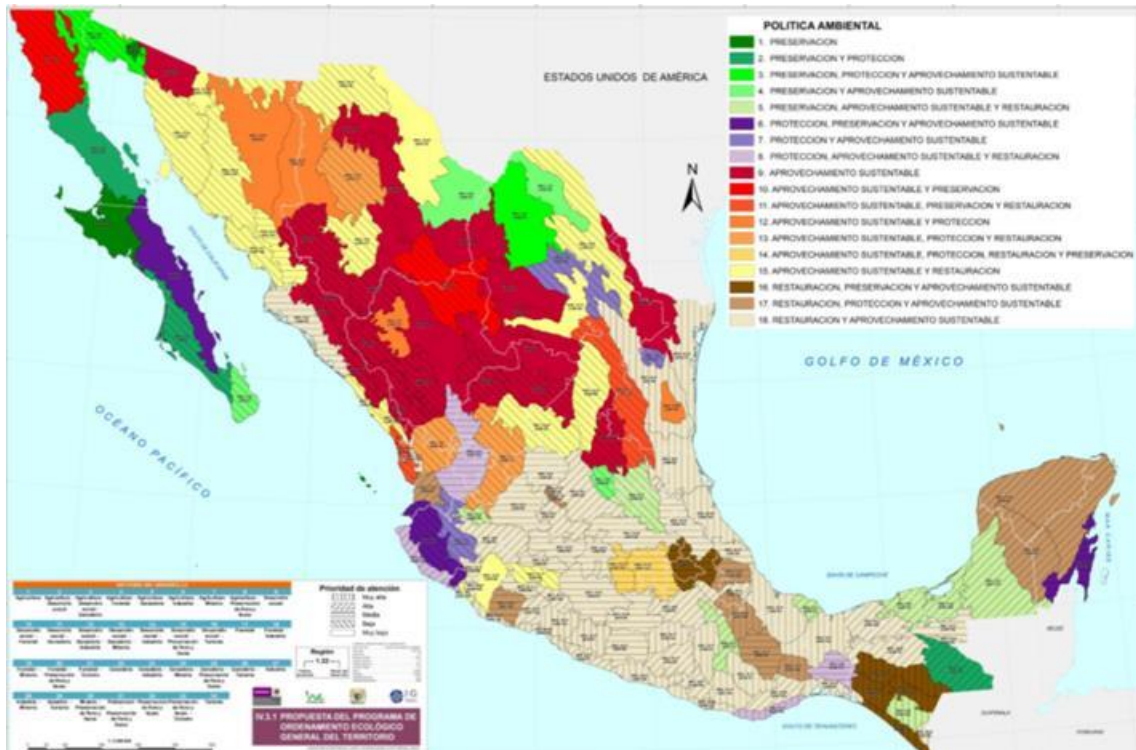


Imagen 13.- Región ecológica: 18.17. Unidad Ambiental Biofísica 98.

Superficie en km²: 9,650.16 km²

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 | <p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. 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.</p> |
| Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional | |
| A) Marco Jurídico | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial | 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 |

III.5. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

Dentro de la jurisdicción que abarca el proyecto de modernización del Camino El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero, no existen programas de este tipo, ya sean públicos o privados, así como tampoco restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

III.6. Áreas Naturales Protegidas, Región Terrestre Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria y Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´S)

En un país como México que ocupa el segundo lugar en número de ecosistemas y el cuarto en número de especies que habitan en él, la relevancia de la conservación se convierte en un asunto de importancia para todo el planeta. La conservación y protección del patrimonio natural compete a todos aquellos que se beneficien directa o indirectamente de los servicios que proveen los ecosistemas y sus procesos ecológicos dentro del Estado.

En la actualidad, la integridad de los ecosistemas que conforman este patrimonio se ve amenazada por diversos problemas derivados de los asentamientos humanos irregulares, así como de la falta de ordenamiento y regulación en el cambio del uso de suelo; la tala ilegal de árboles y la extracción comercial clandestina de recursos vegetales; la cacería furtiva de fauna silvestre, en muchos de los casos endémica; la ocurrencia de incendios forestales ocasionados por factores antropogénicos; el establecimiento de sitios de disposición final de residuos clandestinos, tanto cerca de cuerpos de agua, como dentro de áreas con fragilidad ambiental; y las perturbaciones del ecosistema ocasionadas por fenómenos naturales cíclicos, agravados por el deterioro del equilibrio ambiental a nivel mundial (huracanes, nortes, mareas rojas, etc.).

El presente proyecto de modernización no afecta ninguna de las áreas naturales decretadas hasta la fecha.

La importancia de la excepcional diversidad biológica de México, es por todos reconocida; sin embargo, por años, la biodiversidad del país ha estado sometida a fuertes presiones asociadas al desarrollo de la agricultura, el aprovechamiento forestal, la ganadería y la pesca, así como por la realización de obras de infraestructura hidráulica, de comunicaciones y de servicios, y por la expansión continua de los asentamientos humanos.

A través de la política ambiental nacional, se asumió con una gran responsabilidad que el desarrollo del país no puede continuar a costa de su patrimonio natural, por lo que la protección y conservación de su riqueza biológica se convirtió en una de las estrategias centrales, orientadas a contener y revertir su deterioro mediante la instauración de áreas naturales protegidas (ANP's).

La creación de estas áreas en México tiene una amplia tradición inscrita en la gestión de diversos gobiernos de la historia del país durante el Siglo XX. Hasta fines de 1994 se habían decretado en el país una gran cantidad de áreas naturales de jurisdicción federal, con diversas categorías o estatus de protección. Importantes áreas con bosques templados y tropicales, montañas y paisajes relevantes y en las que se encontraba abundancia de animales silvestres quedaron sujetas a un régimen jurídico y normativo que trataba de garantizar su resguardo y protección ante el desarrollo de actividades que tuvieran un fuerte impacto sobre sus ecosistemas y recursos naturales.

Según Flores y Gerez, "Guerrero tiene protegida una mínima parte de su territorio bajo áreas protegidas decretadas, alcanzando apenas el 0.16%. Bajo áreas propuestas, el porcentaje también es pequeño (0.20%). La mayor proporción se las áreas corresponde a parques nacionales y a áreas de protección de flora y fauna; éstas últimas corresponden a playas de anidación de tortuga marina".

De las áreas naturales existentes ninguna de ellas será perturbada por la modernización del presente camino de terracería.

Actualmente Guerrero cuenta con 5 áreas naturales protegidas de carácter federal con un total de 5,828 ha, lo cual está constituido por 3 parques nacionales como

son: El Veladero (Municipio de Acapulco), General Juan N. Álvarez (Municipio de Chilapa), Las Grutas de Cacahuamilpa (Pilcaya y Taxco de Alarcón) y 2 santuarios naturales: Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque, estos últimos son áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Esto representa solo el 0.09% del total de la superficie en el Estado. Cabe resaltar que en Guerrero aún no han sido decretadas áreas naturales protegidas de interés estatal o municipal.

A continuación mencionamos las Áreas Naturales Protegidas en el estado:

Parque Nacional El Veladero

Se encuentra ubicado en el municipio de Acapulco.

Superficie 3, 159 hectáreas.

Parque Nacional Gral. Juan Álvarez

Se encuentra ubicado al este de la capital del estado, Chilpancingo, en el municipio de Chilapa de Álvarez.

Superficie 528 Hectáreas

Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa

Ubicación Política

Se encuentra la mayor parte del parque en el estado de Guerrero y una pequeña porción en el de Morelos. Ubicado al norte de la capital del Estado, Chilpancingo. En los municipios de Pilcaya, Tetipac y Taxco en el estado de Guerrero, y El municipio de Coatlán del Río en el estado de Morelos. Comprendido la mayor parte del parque en el municipio de Pilcaya (FVM con base en INEGI).

Superficie 1 600 hectáreas, de acuerdo a lo que estipula el decreto de creación. González y Sánchez (1961) mencionan que tienen 1 232 hectáreas.

Playa de Tierra Colorada

Se encuentra ubicado en el municipio de Cuajinicuilapa. Superficie 54.00 hectáreas.

Playa Piedra de Tlacoyunque

Se encuentra ubicado en el municipio de Técpan de Galeana. Superficie 29.00 hectáreas.

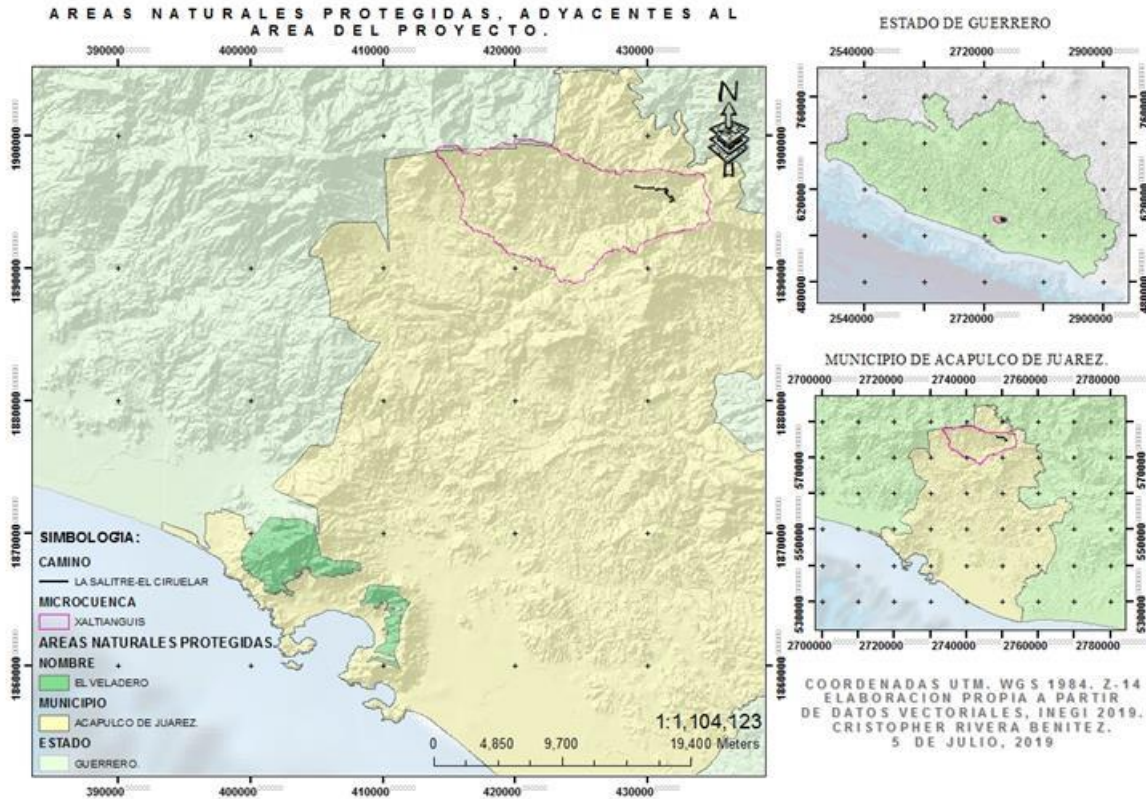


Imagen 14.- Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales en el Estado de Guerrero.

Ninguna de las Áreas Naturales Protegidas existentes en el Estado se encuentra dentro del trazo del proyecto.

Regiones Prioritarias.

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

como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km², 6 de estas se encuentran sobre el Estado de Guerrero las cuales son: El Cañon del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).

El Sistema Ambiental Regional del proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las regiones terrestres prioritarias.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

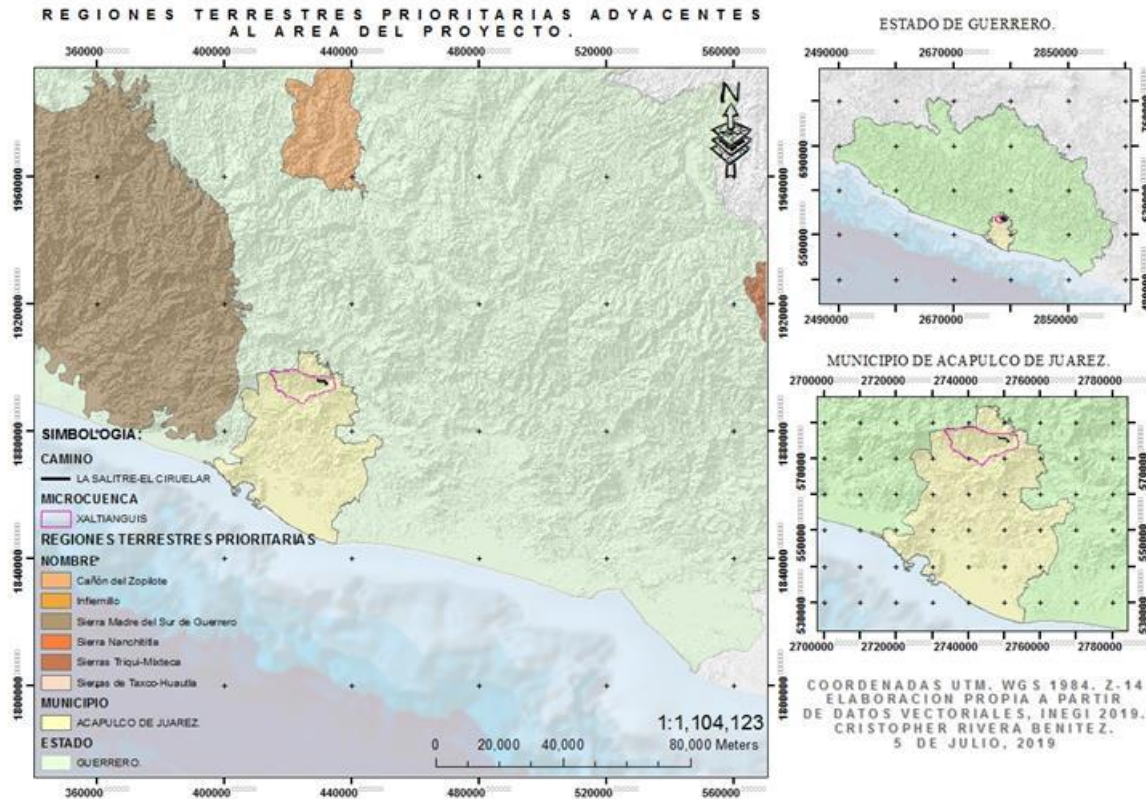


Imagen 15.- Ubicación del proyecto, respecto a las Regiones Terrestres prioritarias en el Estado de Guerrero.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinental y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas

y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la

vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En el estado de Guerrero se localizan 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias, que son: Cuenca Alta del Río Ometepepec, Cuenca Baja del Río Balsas, Río Amacuzac–Lagunas de Zempoala, Río Atoyac–Laguna de Coyuca, Río Papagayo–Acapulco.

Con base a las características Hidrológicas superficiales el proyecto modernización del Camino Carretero El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero, atraviesa principalmente corrientes de tipo intermitentes estas a su vez se ubican en la Región Hidrológica de la Costa Chica, Cuenca hidrológica Río Papagayo, microcuenca Xaltianguis.

El SAR no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

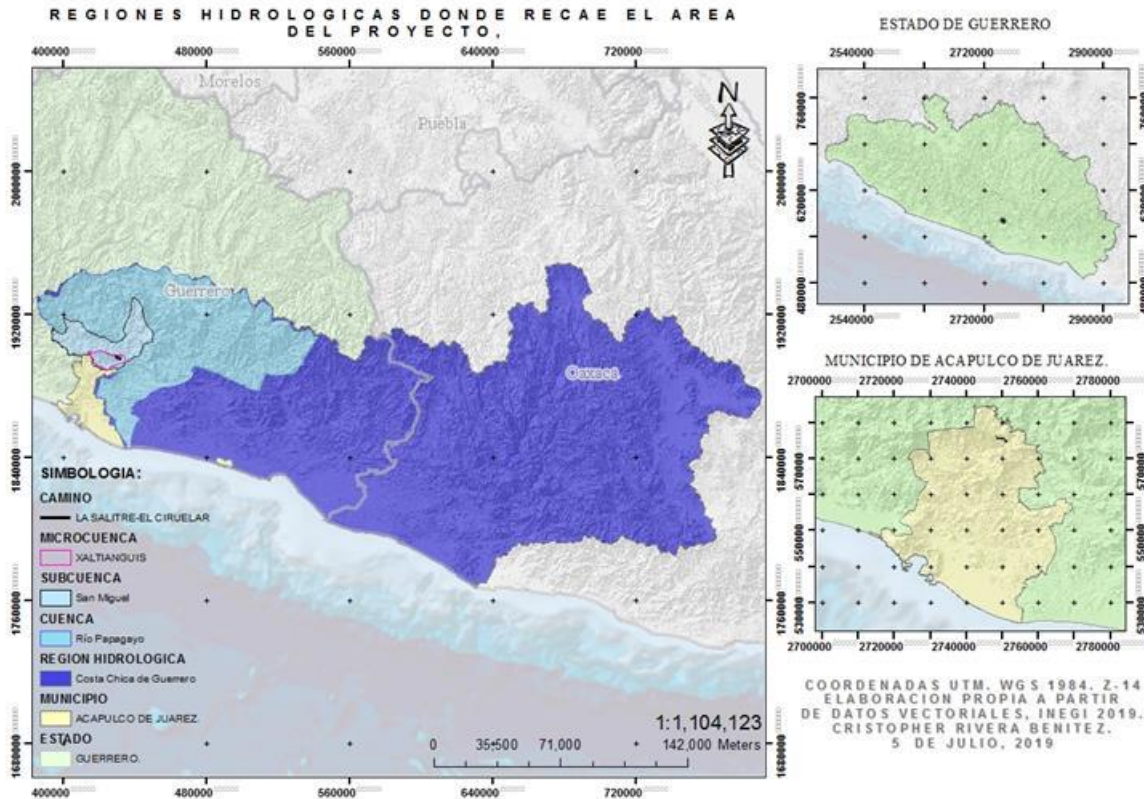


Imagen 16.- Ubicación del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

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

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

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

El SAR no se encuentra ubicado en ninguna de las Áreas de Importancia de la Conservación de las Aves del Estado de Guerrero.

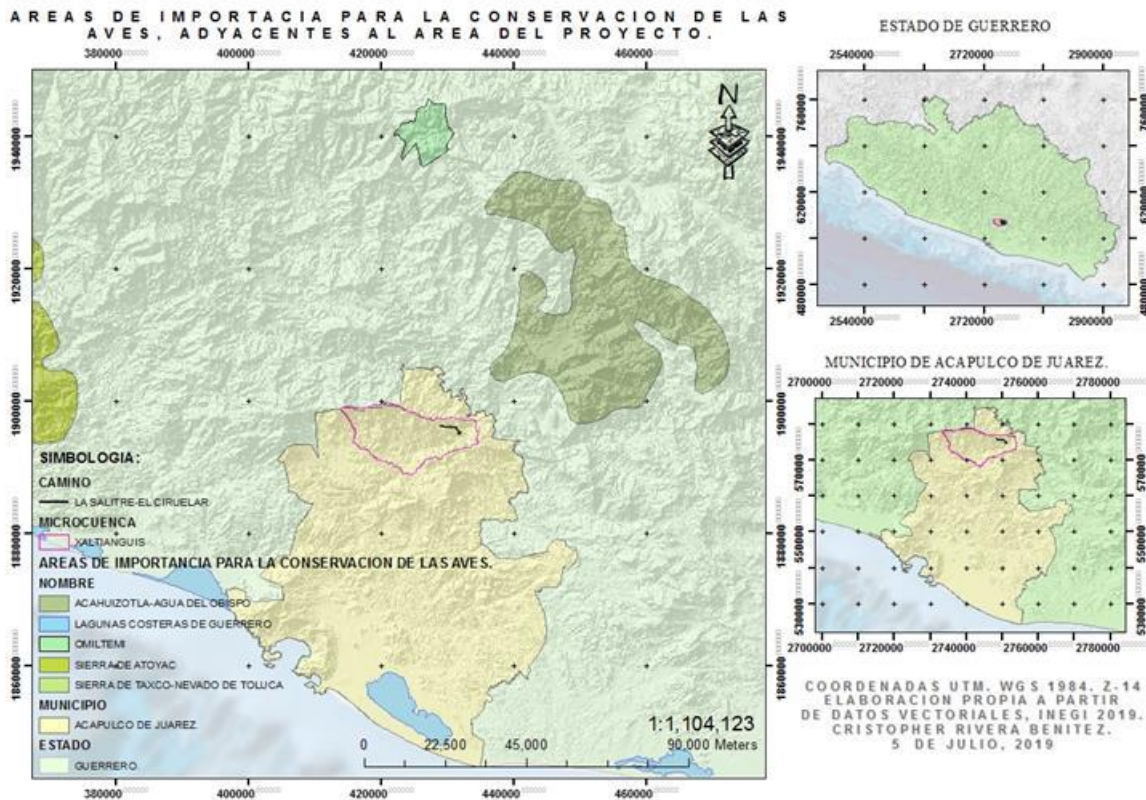


Imagen 17.- Ubicación del SAR en el mapa de Área de Importancia para la Conservación de las Aves del Edo. de Gro.

III.7. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

El proyecto de Modernización del Camino Carretero: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero, se vincula con diferentes disposiciones jurídicas, constructivas, de asentamientos humanos y ambientales que le resultan aplicables.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Obras Publicas y Servicios relacionados con las mismas.
- Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley Federal de comunicaciones y transportes.
- Leyes estatales del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley general de vida silvestre.
- Ley de aguas nacionales.
- Ley agraria.
- Ley de bienes nacionales
- Reglamento de residuos peligrosos

EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LAS DISPOSICIONES QUE EN MATERIA URBANA EXISTEN EN LA ENTIDAD CONSIDERANDO QUE:

El Artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Legislación aplicable

Las actividades del presente proyecto están sujetas a la Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 28 de la Ley General del

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual a su letra dice: **La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.**

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, tiene su fundamento legal en la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente (LGEEPA), artículo 28, fracción I y VII; Así como en el capítulo II, artículo 5º, inciso B del Reglamento de la LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA)

Artículo 28

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Artículo 30

Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad

de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. **El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la DGIRA (Unidad Administrativa facultada para ello de acuerdo a la fracción II del Artículo 27 del Reglamento Interior de la SEMARNAT), la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.**

Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Capítulo II Artículo 5

El Reglamento de la LGGEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, es un instrumento jurídico complementario de la Ley mencionada; determina la regulación y tipificación de las obras o actividades competencia de la federación en materia de impacto ambiental.

Establece en su Artículo 5º que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, señalando específicamente en su inciso o) el concepto del cambio de uso del suelo y sus excepciones.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Vinculación con el Proyecto: *El Proyecto la modernización de una vialidad, el cual en su superficie cuenta con vegetación forestal correspondiente vegetación de tipo sabanoide, por lo que contempla el uso de áreas con vegetación forestal. En congruencia con la fracción y artículo citado anteriormente, se someterá al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.*

Con este documento (MIA) el interesado (promovente) cumple con la disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización ante la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS) Y SU REGLAMENTO

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

De conformidad con su Artículo 117, las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales sólo pueden otorgarse por excepción, cuando es solicitada y se demuestre con base en estudios técnicos justificativos que el nuevo uso del suelo no comprometerá la biodiversidad, ni ocasionará erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua, ni la disminución de su captación, al mismo tiempo que el uso propuesto sea a largo plazo más productivo.

También establece que las autorizaciones que se emitan 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.

Debido a que el proyecto a ejecutar se sitúa en parte en terrenos considerados forestales por la ley, es indispensable que previo a su ejecución se obtenga la autorización de la SEMARNAT para realizar el cambio de uso del suelo en las superficies donde se requerirá la remoción de la vegetación natural para la construcción del proyecto.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es un instrumento jurídico complementario de la LGDFS, contiene entre otros aspectos normativos, la guía para la elaboración del estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo, documento indispensable a realizar este proyecto, en particular en las áreas en los que se ha presentado vegetación forestal. Por lo que al presenta de manera paralela el Estudio Técnico Justificativo de este proyecto, se da cumplimiento a este precepto.

Artículo 120. “Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:”

“I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;”

“II. Lugar y fecha; “

“III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y”

“IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.”

“Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.”

Artículo 121.-En este artículo se menciona el tipo de información que deberán tener los estudios técnicos justificativos.

Vinculación con el Proyecto: La legislación forestal establece las especificaciones para que se dé la autorización por excepción para el cambio de

uso de suelo; establece además los criterios que deben reunir los Estudios Técnicos Justificativos para demostrar que no se compromete la biodiversidad, ni se ocasiona la erosión del suelo, ni deteriora la calidad del agua o su captación, el proyecto propuesto incluye actividades de cambio de uso de suelo forestal, razón por la cual se presenta de manera conjunta con el presente documento el correspondiente Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (ETJCUSTF) para su evaluación, y autorización correspondiente en materia forestal.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

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 proyecto que se pretende realizar, prevé la afectación aunque en pequeña escala, de ecosistemas en donde progresa la vida silvestre, incluso en donde transitan algunas especies animales que están dentro del régimen de protección, por lo que se deberá garantizar su protección y reubicación, en su caso.

Como el objeto fundamental de la ley es la conservación de la vida silvestre, señala en su Artículo 5º que: *“El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país...”*

Las actividades inherentes al proyecto pueden tener impactos mínimos en la vida silvestre que se encuentra en el sitio donde este se desarrollará, por lo que se realizarán las acciones oportunas y pertinentes para evitarlo, tal y como se señala en el apartado correspondiente de este estudio.

Por ello, se implementarán las medidas necesarias de prevención o mitigación para que durante el desarrollo de las actividades se cumpla con la obligación de

conservar la vida silvestre; se ha generado información que permite conocer la diversidad biológica existente en el predio con motivo de implementar las medidas para mitigar los efectos negativos por la ejecución del proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran en alguna categoría de protección ecológica.

Vinculación con el Proyecto: Con base a los estudios de campo realizados en el sitio del proyecto y en el área de influencia (micro cuenca y cuenca), se confirma que el proyecto no compromete la biodiversidad, sin embargo se presentan especies en estatus de protección por lo que el presente estudio establece criterios para el cuidado y protección de la vida silvestre.

Los apartados que se mencionan en el Artículo 28 que se relacionan con las actividades objeto de este estudio son las siguientes:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gaseoductos, carboductos y polductos;

VII.- Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Otros artículos

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se deberá presentar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una **descripción de los posibles efectos en el ecosistema** 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.**

Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en los apartados:

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Vías generales de comunicación:

- I. La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- II. Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

El artículo 115, Fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Faculta a los Municipios en los términos de las Leyes Federales y estatales relativas para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en su jurisdicción territorial, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana, otorgar licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica.

La Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las

zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. Este ordenamiento establece las bases para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

Que de conformidad con el artículo 38 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero, los lineamientos son congruentes con el plan Estatal de Desarrollo Urbano, así mismo, los lineamientos citados consideran los criterios Generales del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y cumple con lo que establece la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Guerrero y en las Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ecológica.

El proyecto cumple con los lineamientos que se contemplan en el artículo 40 de la Ley de Desarrollo Urbano del estado de Guerrero, por lo que en consecuencia el proyecto cumple con todos los requisitos exigidos por la ley.

Por otra parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el Artículo 120 mencionan, que para evitar la contaminación del agua, quedarán sujetos a regulación federal o local, el vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua. Para el caso que nos ocupa, se da cumplimiento a referido artículo al evitar la posible contaminación de cuerpos de agua, se rentará un baño portátil (Letrinas) para uso de los obreros durante la construcción, el cual tendrá una recolección y limpieza de residuos por parte de la empresa prestadora del servicio.

En el Capítulo IV, artículo 134, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece la prevención y control de la contaminación del suelo, indica que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos

municipales e incorporar técnicas y procedimientos para su reutilización o reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente. En este sentido, la empresa constructora, pretende incorporar un manejo integral de los residuos sólidos generados en la operación del proyecto, evitando con ello la contaminación del suelo.

LEYES ESTATALES RELACIONADAS AL PROYECTO LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO

Tiene por objeto principal, regular las acciones para la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Federal y disposiciones que de ella emanan.

Los artículos de esta Ley que se relacionan con el proyecto son:

Artículo 6º Corresponde al Gobierno del Estado:

II. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en el territorio del Estado, salvo cuando se refieran a asuntos reservados a la Federación por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

VII. La regulación, prevención y control de la contaminación del suelo, su erosión y cambio de uso;

IX. La regulación con fines ecológicos, del aprovechamiento de los minerales o sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.

Todas las actividades relacionadas a las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento deberán respetar los lineamientos jurídicos ambientales correspondientes. Para ello, se requerirá que durante cada una de las etapas anteriormente mencionadas, se encuentre en los frentes de trabajo un "vigilante ambiental", que se dedicará a verificar el grado de impacto sobre la flora, la fauna, suelo, atmósfera, agua. Dichas incidencias deberán apuntarse en una bitácora de campo, y entregar una copia a los encargados de obra para que de esta manera se vean obligados a cumplir con las disposiciones ambientales. Esta bitácora también servirá de apoyo (deberá estar actualizada y disponible) para cuando la autoridad ambiental realice las supervisiones de inspección que considere convenientes a la obra.

ARTICULO 36º Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, se requerirá a los interesados que en la manifestación del impacto ambiental correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.

Para el caso de la explotación de los bancos de materiales existentes para la extracción de materiales para la construcción, debe especificarse con detalle el grado de impacto ambiental generado, lo cual incluye en este caso, flora y fauna asociada.

Lo anterior también es aplicable para la explotación de bancos de materiales nuevos.

ARTICULO 93 º Son atribuciones de los Municipios:

III. Autorizar el establecimiento de los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos, y no peligrosos.

Durante cada una de las etapas de la construcción del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos sólidos no peligrosos, los cuales se depositarán temporalmente en los lugares previamente establecidos donde se haya verificado que no representen riesgo para la calidad del aire, el mismo suelo y el agua. Para el transporte de los frentes de trabajo de obra hasta el sitio de deposición final, el municipio será el encargado de dictar las pautas a seguir al respecto; bien sea con el propio servicio de recolección municipal, o bien, por contrato de una empresa transportadora de residuos sólidos no peligrosos.

LEY AGUAS DEL ESTADO DE GUERRERO

Artículo 161º. Se promoverá la prevención y control de la contaminación de las aguas para evitar su disponibilidad y para protección de los ecosistemas acuáticos y terrestres que dependan de ella. Además todo vertimiento a cualquier cuerpo receptor, debe ir precedido de un tratamiento, ante el cual se aplicará la normatividad estatal vigente para el tratamiento, uso y disposición de las aguas residuales con el fin de evitar riesgo y daños a la salud pública.

Artículo 169º. Menciona los tipos de acciones para el manejo del recurso agua que merecen ser sancionados; donde el inciso XII es el que especifica que las descargas de aguas residuales con aguas residuales, basura, desechos materiales y sustancias tóxicas o lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, a los sistemas de drenaje o alcantarillado en contravención con la legislación en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente y demás disposiciones aplicables será causal de sanción.

Artículo 172º. Menciona las condicionantes para determinar el tipo y monto de la sanción.

Artículo 173º. Menciona la cantidad en salarios mínimos de multa a pagar conforme a las acciones de detrimento al ambiente.

LEY DE PROTECCIÓN A LOS ANIMALES EN EL ESTADO DE GUERRERO

La presente Ley tiene por objeto fijar las bases y las condiciones para el desarrollo y protección de la fauna en el Estado de Guerrero.

Artículo 5º. Menciona que bajo esta ley queda amparada la fauna doméstica, la que se encuentra en cautiverio y la acuática en los términos de las disposiciones federales aplicables.

Artículo 6º. Indica los criterios de protección a la fauna que aplican en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y que también son de jurisdicción de las autoridades estatales, incluyendo: preservación del hábitat, protección de especies endémicas o con algún estatus en categoría de riesgo, la prohibición y castigo con el tráfico ilegal de especies, entre otras.

Artículo 24º. Prohíbe adquirir fauna silvestre como mascota o para cautiverio, a menos que se realicen los trámites correspondientes para su posesión legal.

Artículo 26º. Prohíbe totalmente la caza de fauna silvestre a excepción de las cantidades fijen como cuota para actividades deportivas, con previa autorización.

Artículo 46º. Prohíbe la venta de animales en la vía pública, los cuales serán requisitados y puestos a disposición de albergues de asistencia social *ex profeso*.

Artículo 47º. No se exportarán de manera clandestina piezas de caza viva y/o muerta así como sus productos derivados.

Artículo 71º. Se impondrán de 3-6 años de prisión y de 500-1000 veces el salario mínimo de la región a quien atente con la integridad física de animales vertebrados.

Artículo 72º. Se impondrán de 6-12 años de prisión y de 250 a 500 veces el salario mínimo de la región a quien atente con la integridad física de animales en estado silvestre.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (DOF, 6 de enero de 1997).

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (DOF, 3 de junio de 1998).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE AGUA

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES (ATMÓSFERA).

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.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (DOF, 22 de abril de 1997).

NOM-048-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible (DOF, 18 de octubre de 1993).

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (DOF, 18 de octubre de 1993).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES (ATMÓSFERA)

Todo vehículo automotor que funcione a base de gasolina y diésel (maquinaria de construcción) presente durante las diferentes etapas del proyecto, debe ajustarse a los límites de emisiones contaminantes, por lo cual se deberá mantener vigilancia estrecha sobre el funcionamiento del motor, verificándolo y afinándolo en caso de necesitarse.

Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE CALIDAD DE COMBUSTIBLES (ATMÓSFERA)

NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes móviles (2 de diciembre de 1994).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE CALIDAD DE COMBUSTIBLES (ATMÓSFERA).

Los combustibles a emplear, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental, y que a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS

NOM-085-SEMARNAT-1994. La contaminación atmosférica- fuentes fijas – para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión (DOF, 02 de diciembre de 1994)

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS (ATMOSFERA)

Las emisiones de gases producto de la combustión interna deben ser controladas a través de afinaciones de los motores. Esta norma también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS MUNICIPALES

NOM-083-SEMARNAT-1996. Establece las condiciones que debe reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos municipales (DOF, 25 de noviembre de 1996).

NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales (20 de octubre de 2004).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE RESIDUOS MUNICIPALES

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

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

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF, 23 de junio de 2006).

NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (DOF, 22 de octubre de 1993).

NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 (DOF, 22 de octubre de 1993).

NOM-055-SEMARNAT-1993 Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos (DOF, 3 de noviembre de 2004).

NOM-057-SEMARNAT-1993 Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos (DOF, 22 de octubre de 1993)

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos

mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos considerados como peligrosos, los únicos residuos peligrosos provienen del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las actividades del proyecto. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuara en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad.

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

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de edición (DOF, 13 de enero de 1995)

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (DOF, 13 de enero de 1995) (incluye aclaración a esta norma, publicada en el DOF el día 3 de marzo de 1995).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE RUIDO

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

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES (FORESTALES)

NOM-001-SEMARNAT-1995. Establece las características que debe tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control. (DOF, 01 de diciembre de 1995).

NOM-003-SEMARNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra del monte (DOF, 5 de junio de 1996).

NOM-004-SEMARNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal (DOF, 24 de junio de 1996).

NOM-005-SEMARNAT-1997. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal (DOF, 20 de mayo de 1997).

NOM-007-SEMARNAT-1997. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas (DOF, 30 de junio de 1997).

NOM-008-SEMARNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos (DOF, 24 de junio de 1996)

NOM-012-SEMARNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico (DOF, 26 de junio de 1996).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DEL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES (FORESTALES)

Durante todas las etapas del proyecto, la comunidad natural más afectada será la vegetal, por lo que las normas anteriormente referidas deberán aplicarse en los casos correspondientes, para así, poder mitigar, en la medida de lo posible, los impactos que inevitablemente se generarán sobre los recursos forestales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL SUELO

NOM-020-SEMARNAT-2001 Que establece los procedimientos y lineamientos que deberán observarse para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo (DOF, 10 de diciembre de 2001).

NOM-021-SEMARNAT-2000 Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios muestreo y análisis (DOF, 31 de diciembre de 2002).

NOM-023-SEMARNAT-2001 Que establece las especificaciones técnicas que deberán contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos (DOF, 10 de diciembre de 2001).

NOM-060-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal (DOF, 13 de mayo de 1994).

NOM -138-SEMARNAT/SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos (DOF, 29 de marzo de 2005).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE LA CALIDAD DEL SUELO

Su aplicación se dará durante todas las etapas del muestreo, para procurar que la remoción de la capa orgánica del suelo no se dé en su totalidad y así permitir su rehabilitación. También se emplearán para vigilar que no existan derrames accidentales de hidrocarburos durante las etapas de mantenimiento de equipo y maquinaria.

El material sobrante producto de los cortes deberá trasladarse a sitios de tiro previamente seleccionados. El transporte de los materiales de corte se hará en vehículos adecuados, los cuales usarán lonas húmedas que retengan los polvos que pudieran desprenderse.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NOM-003-SCT2–1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos (DOF, 20 de septiembre de 2000).

NOM-006-SCT2-1994. Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos (DOF, 9 de noviembre de 2000).

NOM-011-SCT2-1994. Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas (DOF, 25 de noviembre de 2005).

NOM-019-SCT2-1994. Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos (DOF, 25 de noviembre de 2005).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

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

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

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

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al Sistema Ambiental Regional con criterios orográficos, además se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente y perenne, que se desplazan desde el norte y al sur como tributarios.

Criterios Técnicos: Se incluye la totalidad de la superficie del proyecto áreas de afectación donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de influencia directa de los impactos potenciales del proyecto durante su construcción (predios colindantes).

Delimitación y área del proyecto

La Microcuenca es el área de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán, en este caso, por la construcción e implementación de servicios de vías de comunicación, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno e identificar los posibles impactos que pudiera generar la ejecución de la obra.

El SAR consta de una superficie de 3,264.19 Ha y forma parte de la Cuenca Río Papagayo. Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se presenta el SAR delimitado con criterios orográficos, hidrológicos y ambientales, además se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente y perenne como lo es el principal cuerpo de agua en la microcuenca Xaltianguis.

El SAR se deriva de la presencia de la cuenca Río Papagayo. Cabe mencionar que en la delimitación se respetó gran parte de la Microcuenca Xaltianguis misma

que está delimitada por elevaciones e hidrográficamente con base en los cuerpos de agua El Pozuelo, Chacalapa y Xaltianguis.

De esta manera se delimitó el SAR, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del territorio.

Dentro del Sistema Ambiental. Con base en lo anterior se comparten procesos ecológicos y de deterioro dentro de las microcuencas utilizadas para la creación del SAR todo esto a comparten y se presentan las mismas presiones, componentes ambientales, presiones antropogénicas y causas de deterioro.

De acuerdo con INEGI las principales causas de la pérdida y deterioro de suelos son:

- Pérdida por deforestación tala clandestina el área es de vocación forestal así que es común los aprovechamientos clandestinos y autorizados por lo que es la principal causa de pérdida o degradación de los suelos.
- Extracción de madera para autoconsumo el área por ser de clima cálido y los altos grados de marginación los habitantes de la región utilizan madera para leña o construcción para autoconsumo lo cual a menor escala pero deteriora la vegetación y los suelos.
- Cambio de uso de suelo para actividades agrícolas o ganaderas como resultados de las actividades económicas primarias y de subsistencia en algunos casos los predios son desmontados para su aprovechamiento maderable y posterior siembra de pastos para la introducción de ganado.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciuelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

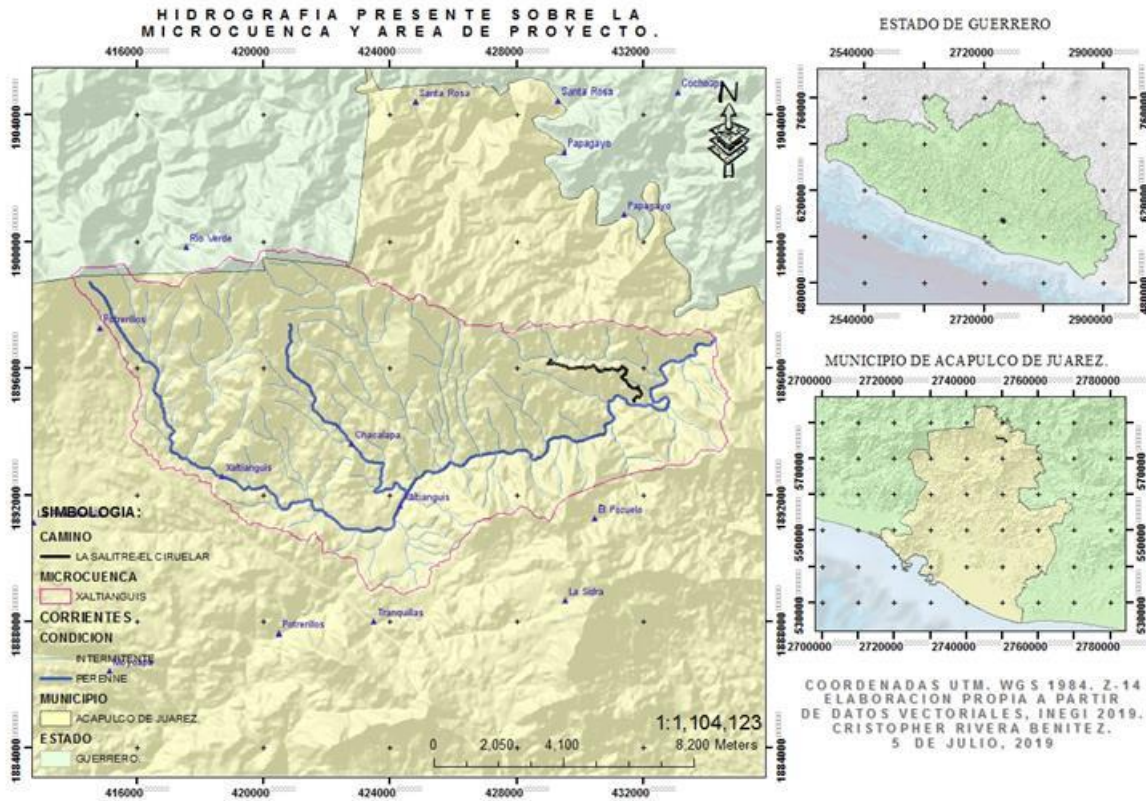


Imagen 18.- Delimitación del SAR con base a la microcuenca en donde se encuentra el proyecto.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

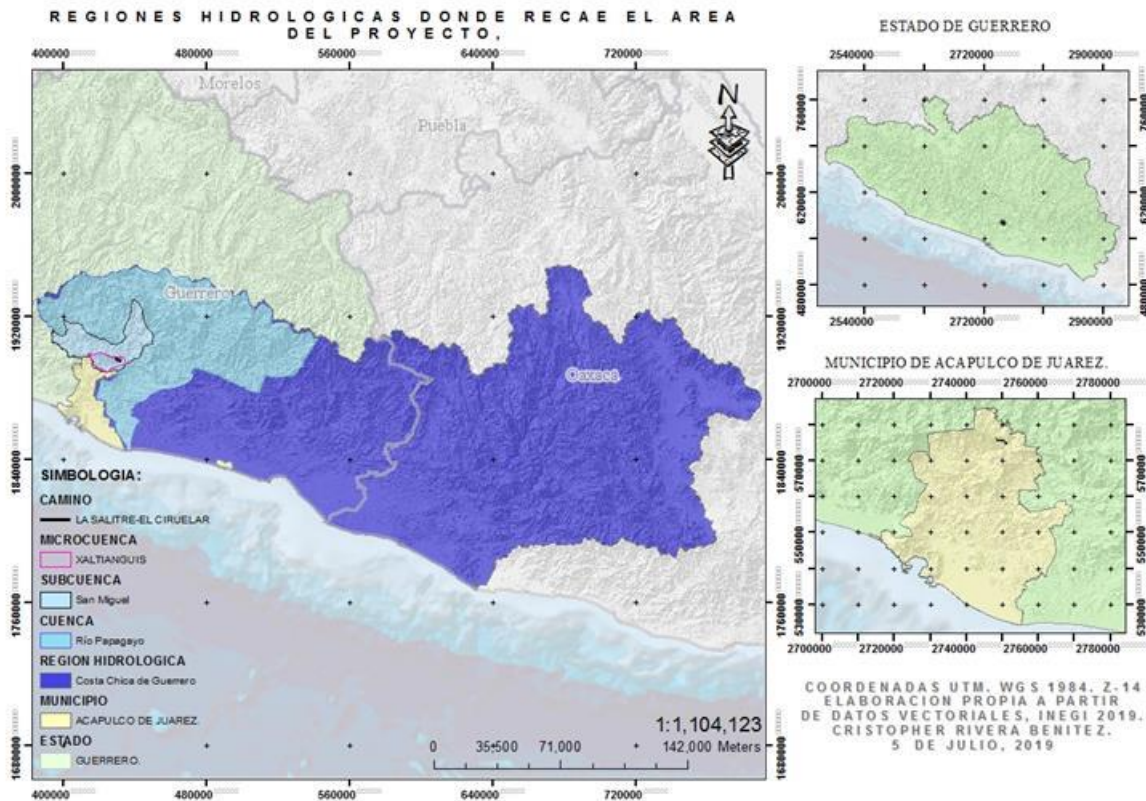


Imagen 19.- Delimitación del SAR dentro de la Microcuenca Xaltianguis.

Cabe mencionar que en la delimitación se respetó gran parte de la Microcuenca Xaltianguis misma que está delimitada por elevaciones y corrientes de agua intermitentes.

De esta manera se delimitó el SAR, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del territorio.

Dentro del Sistema Ambiental Regional. Se encuentran varias localidades beneficiadas como son La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar.

Conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar

El proyecto se desarrollará en un solo periodo de tiempo el cual incluye tres etapas, se describieron en el Capítulo anterior. Etapas: se entenderá por **Preparación del Sitio**, principalmente al desmonte, despalme y cortes a nivel corona, para poder dar continuidad a la futura ejecución de la obra. Etapa de **Construcción**, se refiere al proceso constructivo en el cual se ejecutan diversas obras para obtener un camino pavimentado. Por último la etapa de **Operación**, la cual iniciará en cuanto se concluya la de construcción.

Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.

El área de influencia directa ocurre en el sitio de la construcción y los alrededores de la vía, y el área de influencia indirecta se da en la región colindante al SAR.

El área de influencia por la contaminación atmosférica y el ruido, no son problemas importantes en la construcción de la pavimentación de la camino por tratarse de un camino rural y la frecuencia del tráfico es baja TDPA 100 vehículos diarios. El polvo levantado por los vehículos y maquinaria pesada puede representar un peligro a la salud de los trabajadores de la obra principalmente y perturbar la vegetación al lado del camino.

Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.

No se detectaron áreas sensibles a riesgos o peligros importantes como hundimientos, volcanes o áreas de inundación. Sin embargo los deslizamientos de materiales que incluyen la caídas de roca, donde rocas individuales o grupos de rocas se sueltan de una ladera y ruedan hacia abajo, soltando escombros, donde una mezcla de piedra, roca y agua son empujados hacia abajo con gran fuerza y velocidad destructora podrían ser las situaciones de mayor peligro debido a los cortes en las pendientes pronunciadas de algunos cerros.

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

Las características que definen el SAR, para efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SAR y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometido y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que éstos pudieran tener por la ejecución del proyecto. De este modo definiremos los siguientes usos de suelo y vegetación: Agricultura de Temporal Anual, Bosque de Pino, Pastizal Inducido, Sabanoide, Suelo Urbano Construido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia.

Los tipos de vegetación conservados se encuentran mejor representados en cuanto estructura y composición en zonas interiores respecto del proyecto considerando lo anterior la vegetación de las áreas de afectación presenta en su mayoría colindancias con cercos vivos que delimitan áreas de cultivo y las áreas de vegetación forestal son mínimas de tipo sabanoide.



Vegetación de cerco delimitando cultivos anuales y al fondo ecosistemas fragmentados.

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

Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones, o en definitiva, por su integridad se define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Se asocia además la integridad ecológica al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema.

Un atributo de los ecosistemas, relacionado con el binomio producción-conservación, es la salud ecológica o capacidad para suministrar de forma sostenible, recursos a los sistemas humanos.

Esta idea de salud está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado al de desarrollo sostenible y, por otro, al de integridad ecológica.

A distintas escalas, los componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales del SAR, se presenta en la región donde se ubica el proyecto, son los factores bióticos, abióticos y sociales.

Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada para esa región. En conclusión el área del proyecto es un área alterada que presenta zonas desprovistas de vegetación y se presentan afectaciones sobre vegetación en áreas con usos distintos al forestal. La vegetación a lo largo del trazo muestra alto grados de perturbación observándose áreas dedicadas a la agricultura y el pastoreo, por lo que domina un uso de suelo con áreas destinadas a la agricultura y pastoreo, así la vegetación conservada se encuentra en zonas interiores o más lejanas del eje del camino.

La vegetación que se pretende eliminar corresponde a la mayoría árboles nativos utilizados como cercos vivos y hierbas y arbustos que resultaron de la eliminación de la vegetación conservada hace muchos años. Con la vegetación a remover corresponde a vegetación sabanoide.

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

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde actualmente prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina parte del territorio que lo compone, es decir, las superficies que en algún momento fueron destinadas a la agricultura de temporal, pastizales, asentamientos humanos y caminos rurales.

El ecosistema ha sido fragmentado desde la apertura de la brecha, la brecha ya se había convertido en uno de los factores más importantes de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad de la región.

Las diferentes formas del relieve que conforman el SAR han permitido que prevalezca la vegetación original, sobre todo en las áreas con terrenos accidentados y pendientes superiores al 30°, en cambio las áreas situadas al margen del camino de terracería han sido perturbadas. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR responden de manera proporcional a los cambios que sufre el ecosistema por actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, crecimiento de la mancha urbana, actividades agropecuarias y apertura de caminos y brechas.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.3.1. Medio abiótico

Clima

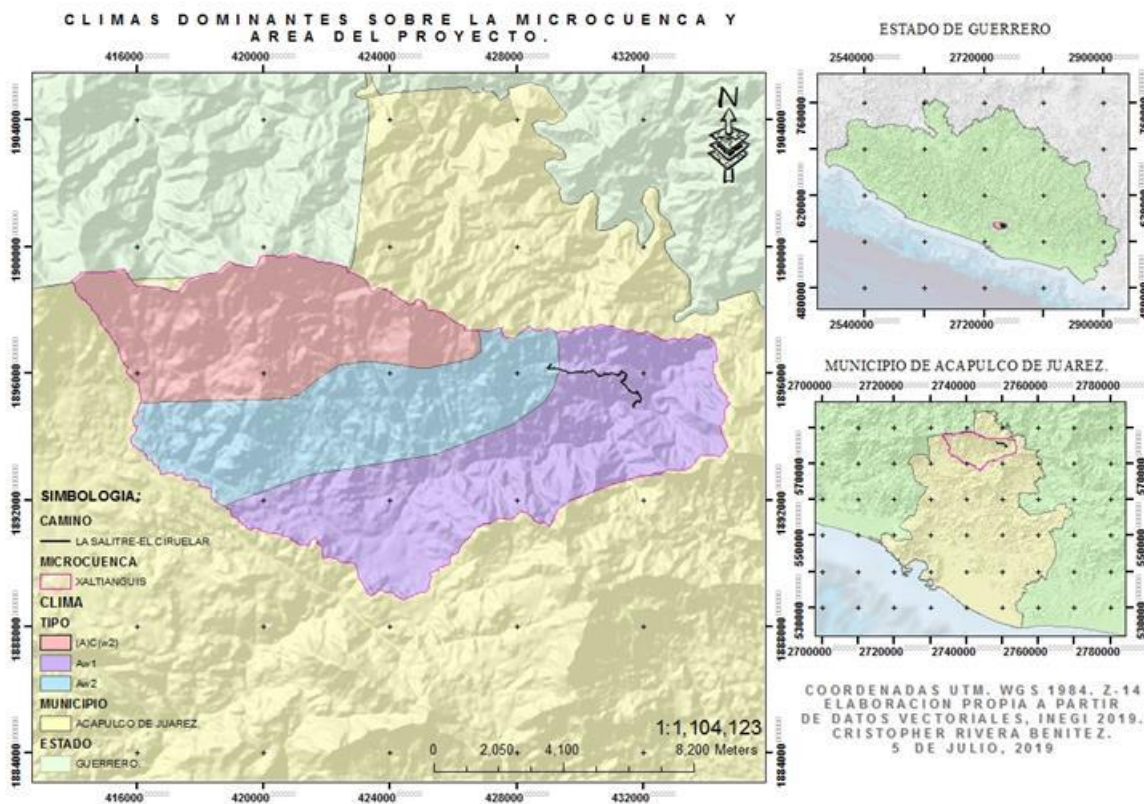


Imagen 20.- Tipos de climas dentro del SAR.

Dentro del SAR se encuentran tres tipos de clima, el **(A)C(w2)** (Semicálido subhúmedo), **Aw1** (Cálido subhúmedo) y el **Aw2** (Cálido subhúmedo), estos últimos dos se encuentran dentro del tramo modernizar, los cuales presentan las siguientes características:

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

Aw2: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Temperatura de la zona de estudio

La temperatura mínima anual para el municipio de Acapulco de Juárez es de 24.5°C, teniendo una temperatura mínima de 23.3 °C, una temperatura máxima de 32.3 °C.

Tabla 6. Temperaturas del Municipio de Acapulco en °C.

| MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TEMPERATURA MAXIMA | 30.3 | 30.4 | 30.3 | 30.7 | 31.5 | 31.9 | 32.3 | 32.2 | 31.6 | 31.7 | 31.5 | 31.0 | 31.3 |
| TEMPERATURA MINIMA | 23.3 | 23.5 | 23.6 | 24.0 | 25.2 | 25.1 | 25.0 | 25.0 | 24.8 | 25.1 | 24.9 | 24.1 | 24.5 |

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

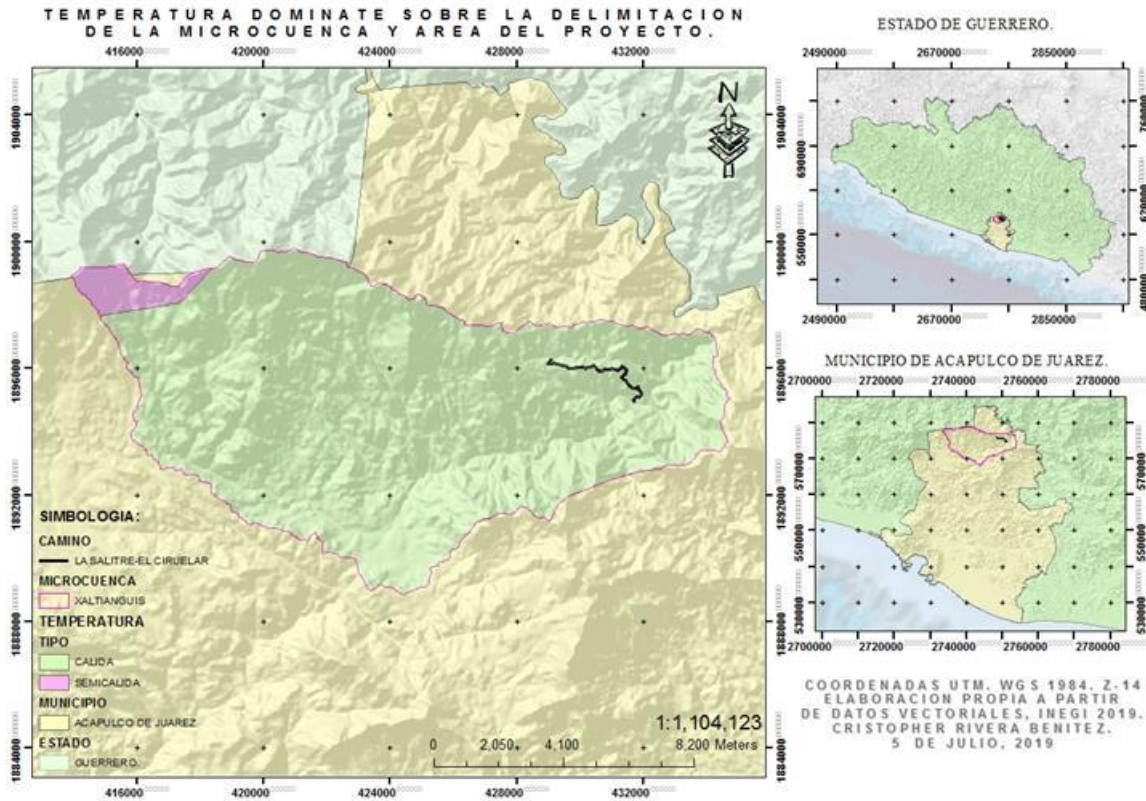


Imagen 21.- Temperatura presente en el SAR del proyecto.

El área del proyecto presenta un clima cálido, presentando elevadas temperaturas anuales, sin grandes variaciones estacionales.

Precipitación

Con respecto a los datos de precipitación; se tiene, que la precipitación media anual para el municipio de Acapulco es de 1,283.9 mm, estableciendo una precipitación del mes más seco de 22.8 mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

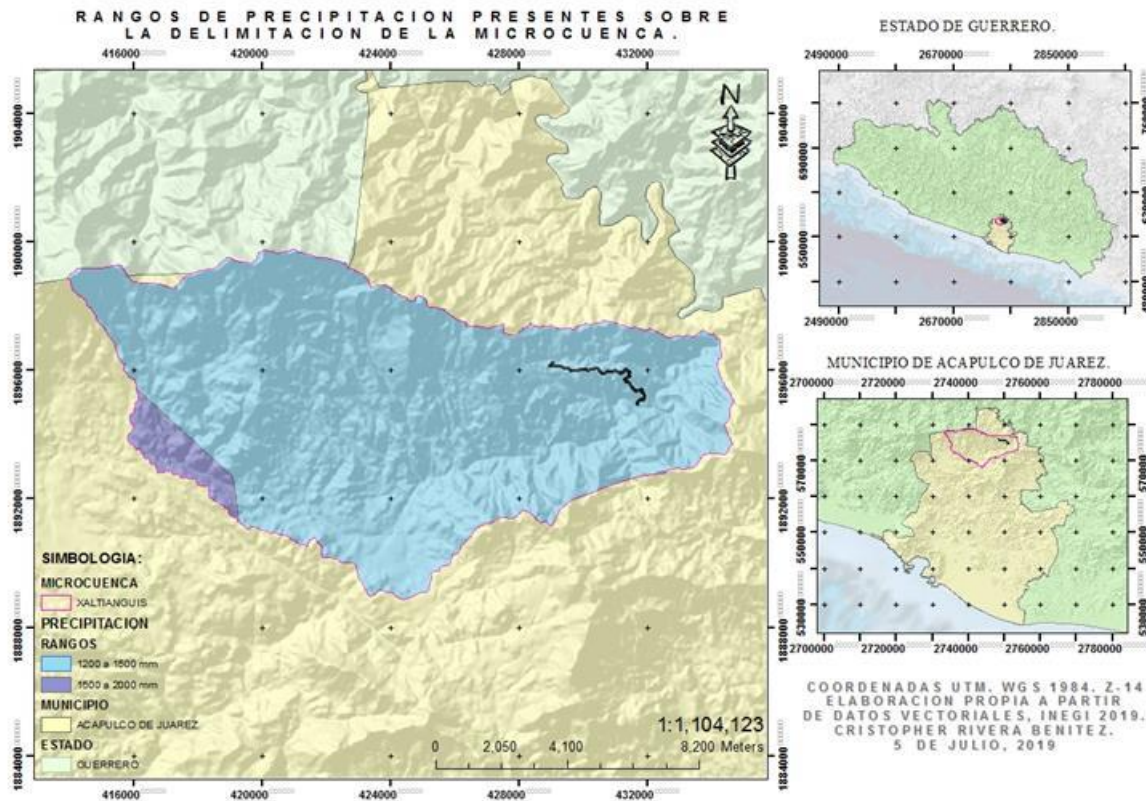


Imagen 22.- Ubicación del proyecto dentro del mapa de rango de precipitación.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), La precipitación promedio en la zona corresponde a un rango de entre 1200 a 1500 mm.

Aire

La calidad del aire en la zona de estudio se considera en buen estado, pues no existen en la zona grandes complejos industriales, a pesar de encontrarse cerca de la zona urbana, esta no es un factor que cause una contaminación fuerte en la zona. Sin embargo, durante la temporada de sequías es común la producción de incendios forestales, provocados por las quemas de tlacocoles y pastizales, los cuales repercuten en la calidad del aire; pero por fortuna, este fenómeno es temporal y su severidad se relaciona a la cantidad de materia orgánica muerta y a la radiación solar incidente.

Geomorfología

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

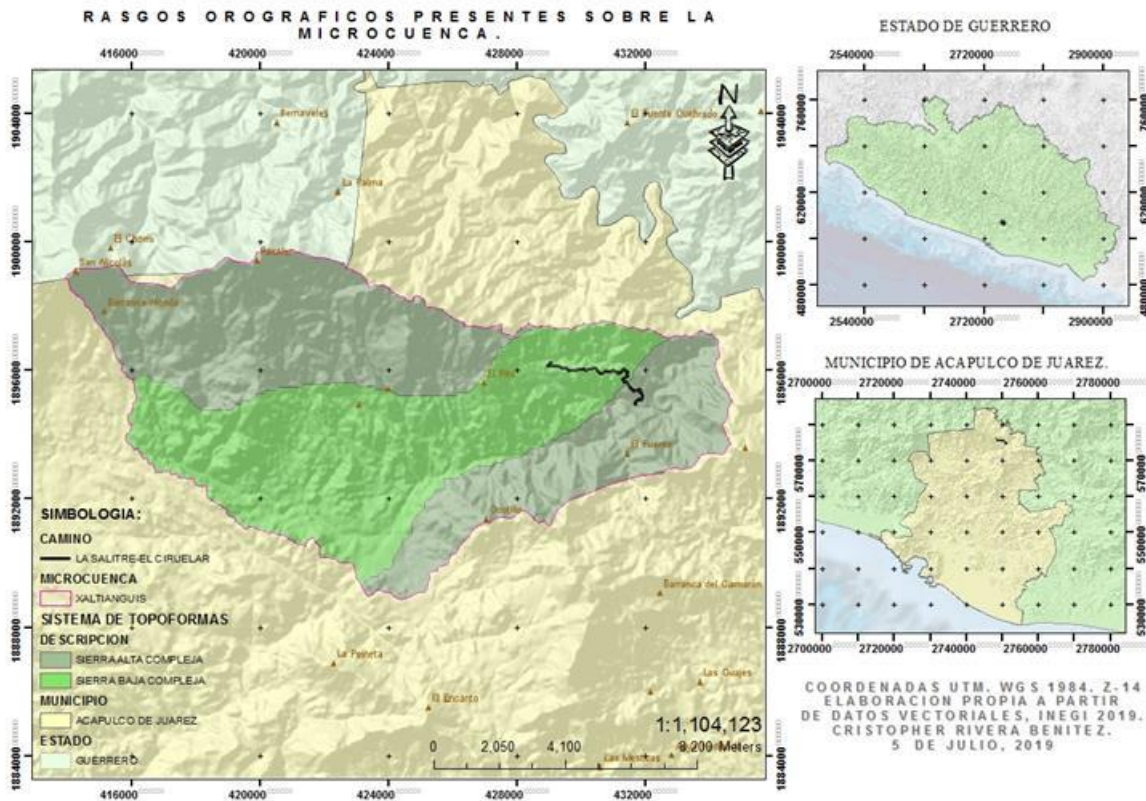


Imagen 23.- Sistemas de Topoformas dentro del SAR.

La delimitación del SAR se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur; localizada en el extremo sur de la región neártica (Álvarez y Lachica 1991) es una formación montañosa que cruza el estado en dirección noroeste-sureste y comprende una longitud de 360 km (Navarro 1998). Esta región presenta una gran complejidad orográfica producto de una intrincada historia geológica (Ferrusquía-Villafranca 1998), que ha dado origen a una gran cantidad de ecosistemas.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentran las siguientes Topoformas: Sierra Alta Compleja y Sierra Baja Compleja. El sistema de topoformas dominante donde se pretende llevar a cabo el proyecto corresponde a Sierra Baja Compleja.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciuelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

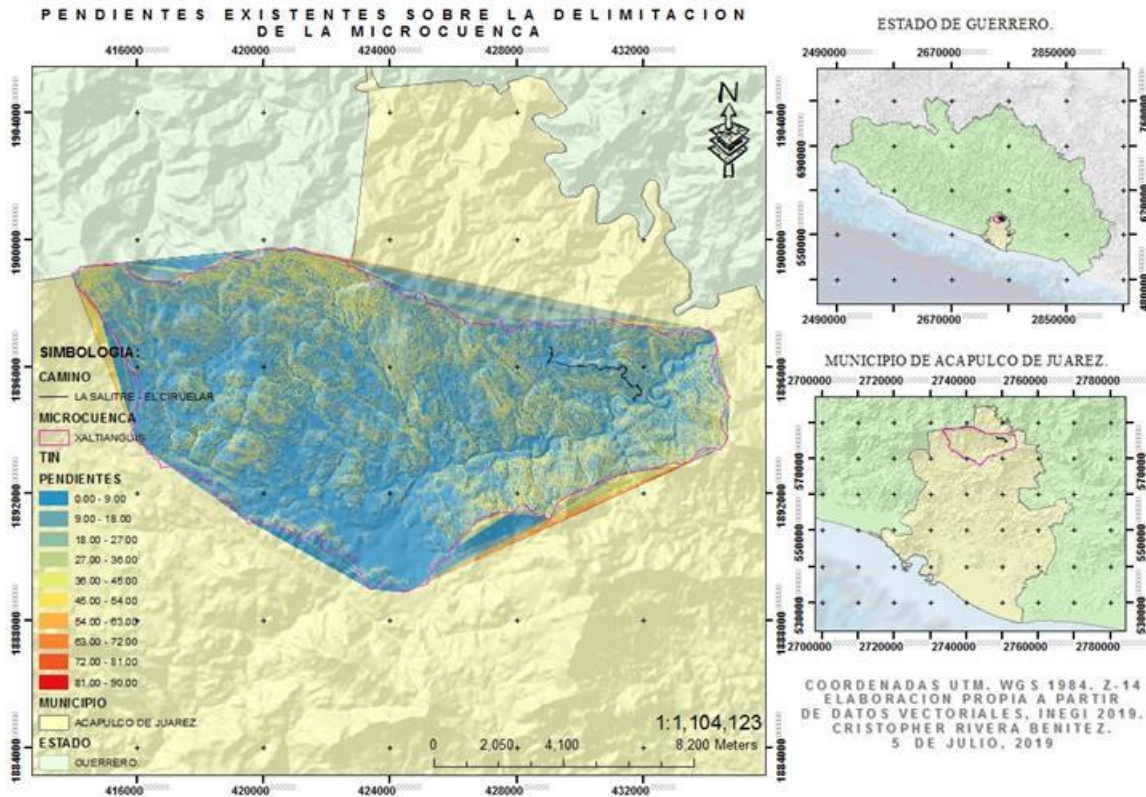


Imagen 24.- Mapa de pendientes dentro del SAR.

El SAR presenta diferentes pendientes que van desde planas hasta pendientes ligeramente inclinadas, el área donde se ejecutará el proyecto tiene pendientes Planas Muy Suavemente Inclinadas que van de los 17.19 msnm hasta 29.39 msnm.

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

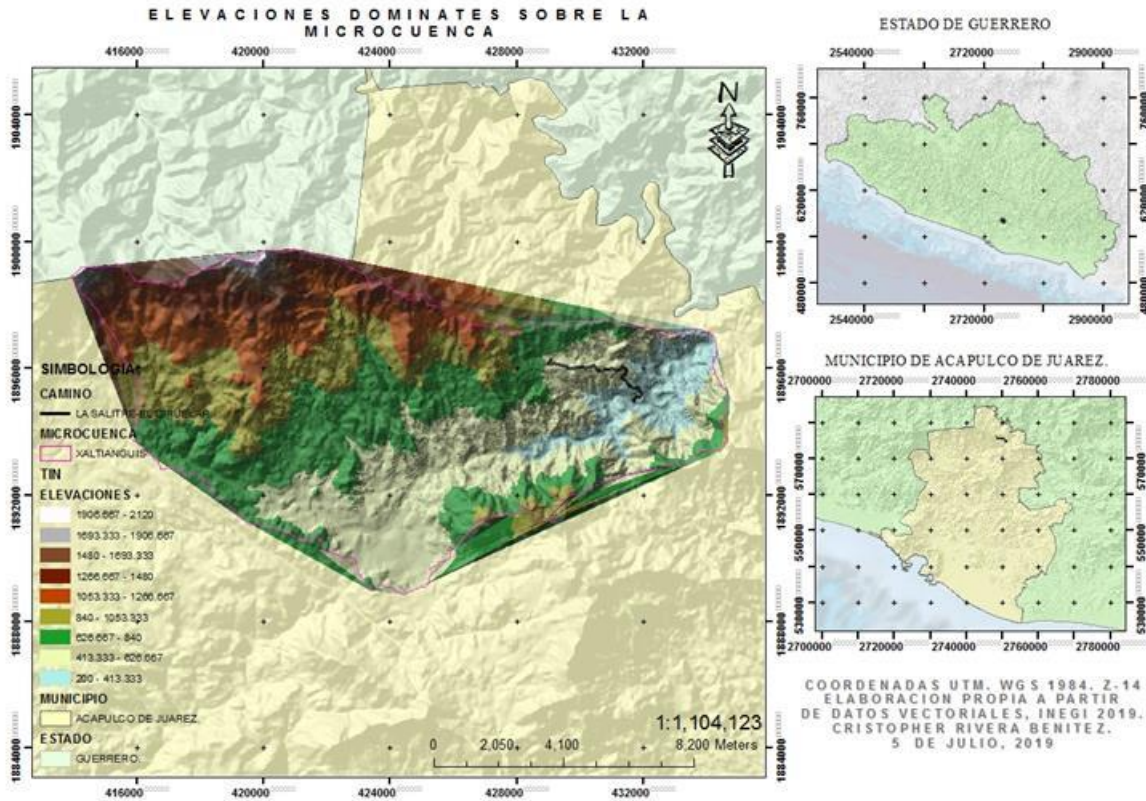


Imagen 25.- Elevación y porciones de la cuenca.

El SAR presenta diferentes Exposiciones de laderas, el área donde se ejecutará el proyecto, presenta mayores exposiciones en zona Este y en la zona Oeste, para el área del proyecto es factible encontrar laderas con pendientes medias como se muestra en la imagen.

Tipo de Material Existente

Suelos

Tipo de suelo en el área de estudio y características

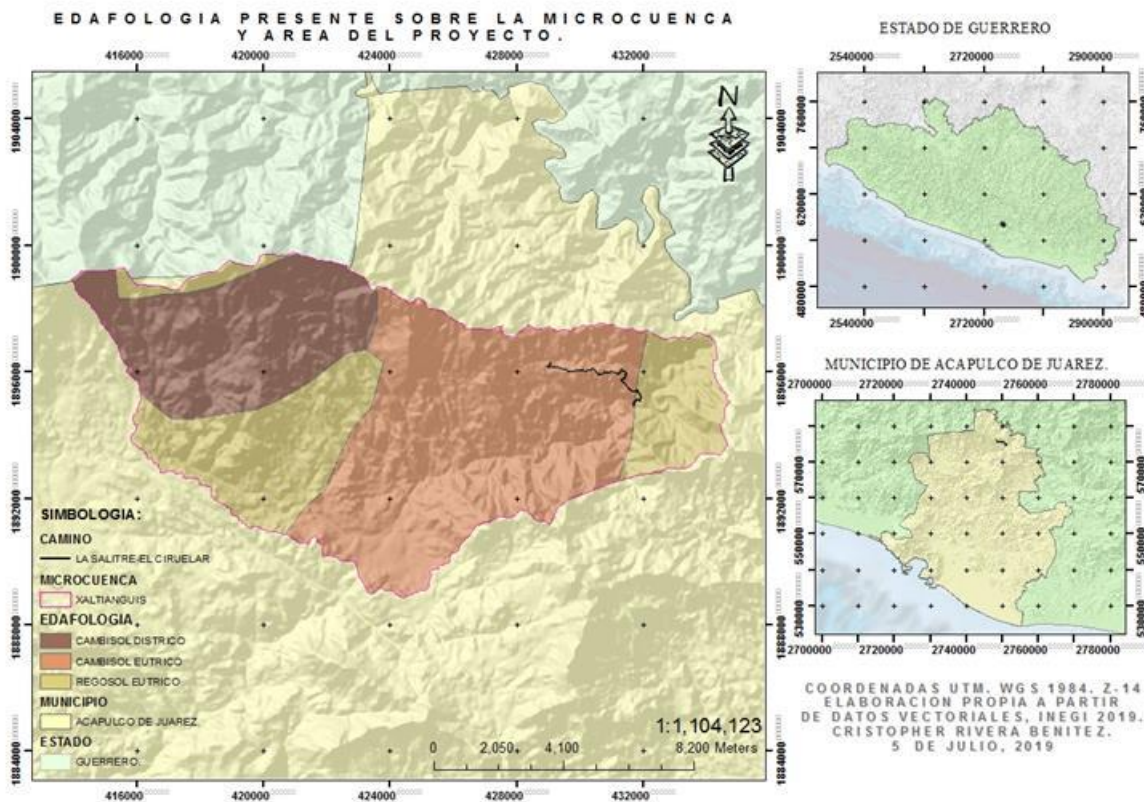


Imagen 26.- Tipo de suelo existente en la zona de estudio.

Dentro del sistema ambiental regional (SAR), los tipos de suelos presentes en el área del proyecto son el Cambisol Distrito, Cambisol Eutrítico y Regosol Eutrítico, los cuales tienen las siguientes características:

CAMBISOLES

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial, son suelos con mayor potencial para la producción agrícola y ganadera

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

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en

bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

Uso y manejo de los cambisoles

Por lo general, estos suelos son buenos como tierra agrícola y son usados intensamente. Los Cambisoles eútricos de la zona templada están entre los suelos más productivos sobre la tierra. Los Cambisoles dístricos, aunque menos fértiles son usados para labranza agrícola y tierras de pastoreo (mezclados). Los Cambisoles en laderas escarpadas se conservan mejor bajo bosques; esto es particularmente cierto para estos suelos de regiones de montañosas. Los Cambisoles eútricos, calcáricos y crómicos en colinas o terrenos ondulados (principalmente coluviales) son sembrados con una variedad de cultivos anuales y perennes o son usados como tierras de pastoreo.

REGOSOLES

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

El tipo de suelo regosol eútrico, está formado por sedimentos arenosos, toba, limo arenoso y arena fina.

Manejo y uso de Regosoles

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o

chorritos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas. Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque.

Asociación edáfica

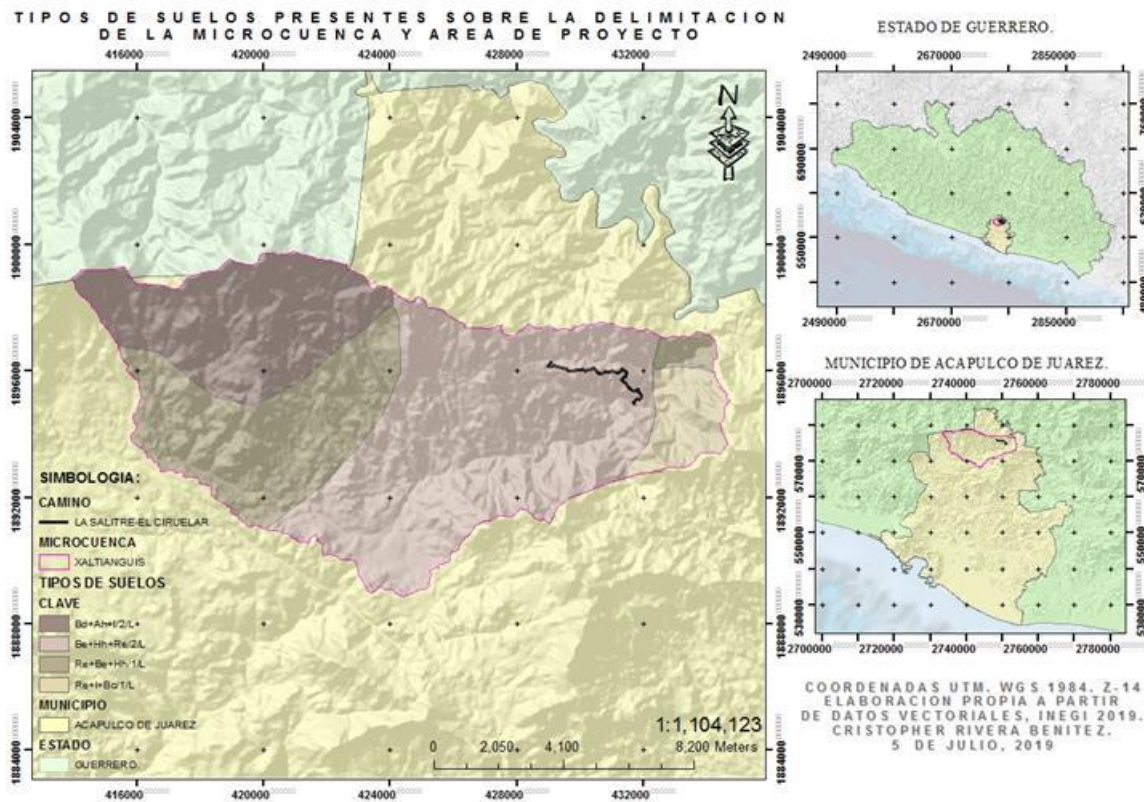


Imagen 27.- Asociación edáfica presente en la microcuenca.

El SAR del proyecto presenta una asociación edáfica: Be+Hn+Re/2/L, estos suelos presentan las siguientes características:

Be+Hn+Re/2/L: En el suelo presente podemos encontrar asociaciones edáficas de Cambisol eútrico, Feozem, Regosol eútrico de media textura con un equilibrio de

arcilla, limo y arena con presencia de rocas duras a menos de 50 cm de profundidad.

Exposición de laderas dentro del SAR.

La orientación de la ladera modifica las condiciones microclimáticas de los sitios. Dicha orientación está íntimamente relacionada con la insolación o cantidad de energía en forma de radiación solar que llega a un punto de la superficie terrestre. En el mapa se observa la dirección de las laderas dentro del tramo a modernizar. La mayor parte del trazo se localiza en el parteaguas de las laderas.

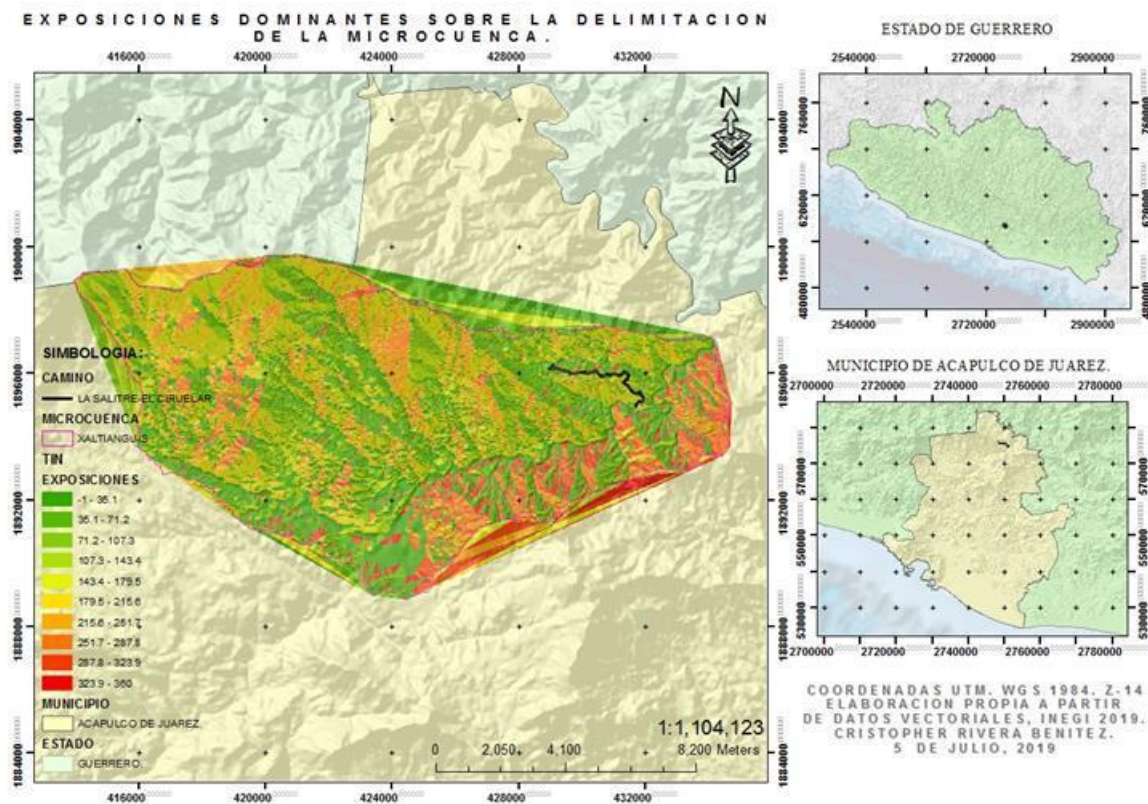


Imagen 28.- Exposición de laderas dentro del SAR.

Estabilidad edafológica

La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafológica y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella.

Grado de erosión del suelo

El grado de erosión que presentan los suelos en el eje del proyecto es fuerte, por el tipo de suelos que predominan, se observa alta erosión en algunos cerros con pendientes pronunciadas y deforestados. En lomeríos y llanuras la erosión es menor pero siempre presente en zonas con poca vegetación. La erosión hídrica laminar es frecuente.

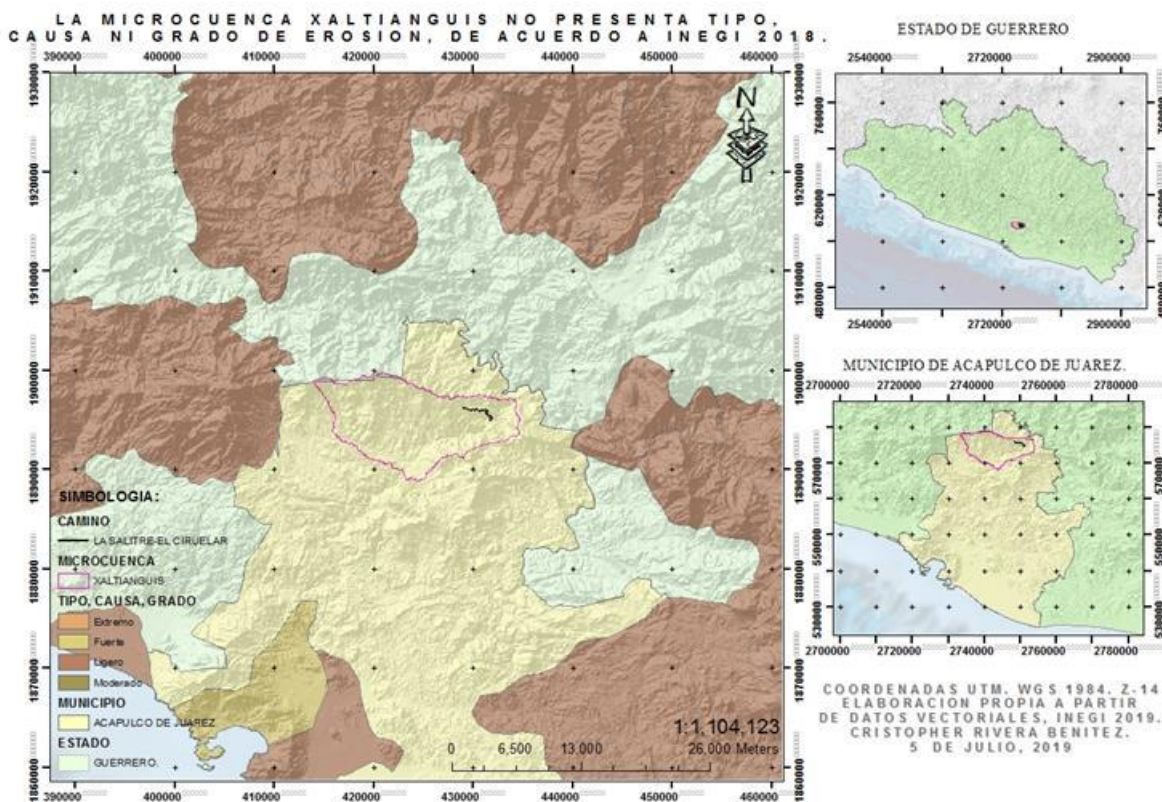


Imagen 29.- Zonas de erosión en el SAR del proyecto.

Hidrología superficial y subterránea

El SAR forma parte de la Región Hidrológica Costa Chica de Guerrero. Cabe mencionar que en la delimitación se tomó como referencia la cuenca Río Papagayo, microcuenca Xaltianguis, con base en los parteaguas se redibujó el área de influencia del proyecto y el sistema ambiental regional.

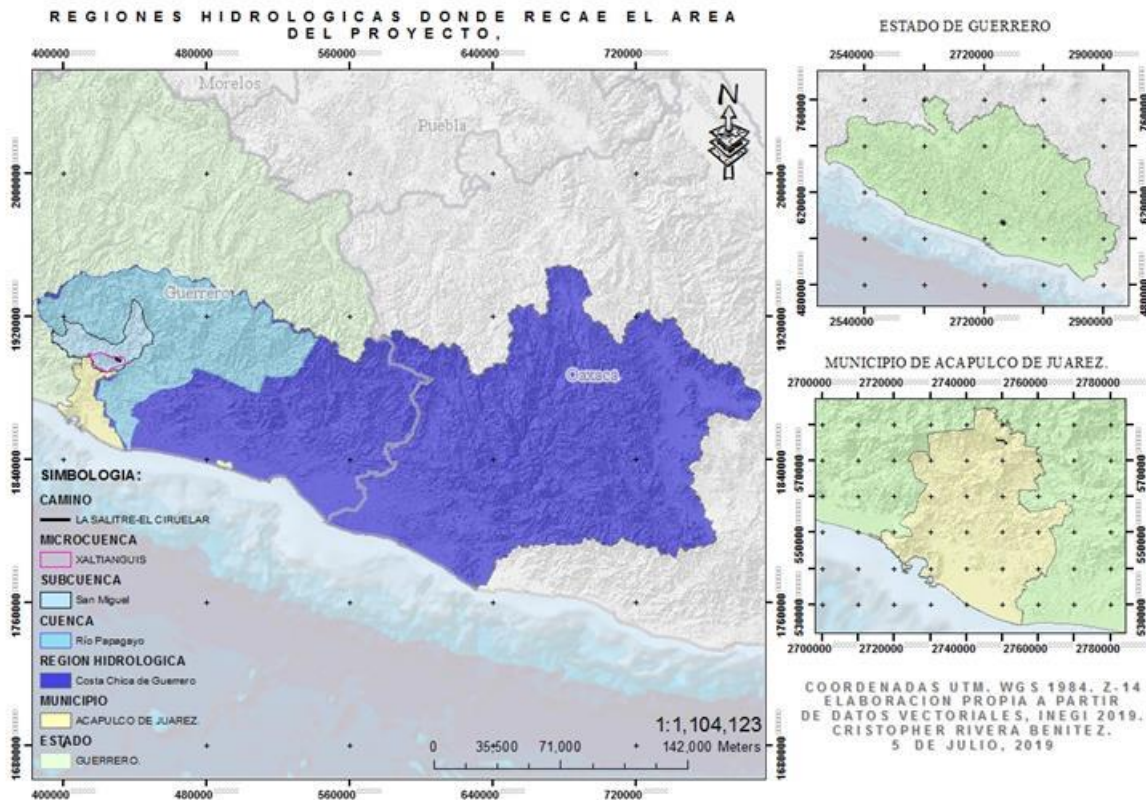


Imagen 30.- Delimitación del SAR en base a la microcuenca Xaltianguis.

Tabla 7. Características de la Región Hidrológica (INEGI, 2010).

| Propiedad | Valor |
|---------------------------------|-------------|
| Identificador | 20 |
| Clave Región Hidrológica | RH20 |
| Nombre de la Región Hidrológica | Costa Chica |
| Área (km ²) | 39856.87 |
| Perímetro (km) | 1522.86 |

Tabla 8.- Propiedades de la Cuenca R. Ometepec (INEGI, 2010).

| Propiedad | Valor |
|---|------------------------|
| Identificador en Base de Datos | 141 |
| Clave de subcuenca compuesta | RH20Ea |
| Clave de Región Hidrográfica | RH20 |
| Nombre de Región Hidrográfica | COSTA CHICA |
| Clave de Cuenca | E |
| Clave de Cuenca Compuesta | E |
| Nombre de Cuenca | R. PAPAGAYO |
| Clave de Subcuenca | A |
| Nombre de Subcuenca | R. Papagayo |
| Tipo de Subcuenca | EXORREICA |
| Lugar a donde drena (principal) | MAR |
| Total de Descargas (drenaje principal) | 4 |
| Lugar a donde drena 2 | - |
| Total de Descargas 2 | 0 |
| Lugar a donde drena 3 | - |
| Total de Descargas 3 | 0 |
| Lugar a donde drena 4 | - |
| Total de Descargas 4 | 0 |
| Total de Descargas | 4 |
| Perímetro (km) | 415.93 |
| Área (km ²) | 2546.58 |
| Densidad de Drenaje | 1.7468 |
| Coefficiente de Compacidad | 2.3243 |
| Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km) | 0.14311884588962674605 |
| Elevación Máxima en la Subcuenca (m) | 2920 |
| Elevación Mínima en la Subcuenca (m) | 0 |
| Pendiente Media de la Subcuenca (%) | 27.1 |

| | |
|---|------------------|
| Elevación Máxima en Corriente Principal (m) | 2409 |
| Elevación Mínima en Corriente Principal (m) | 20 |
| Longitud de Corriente Principal (m) | 183238 |
| Pendiente de Corriente Principal (%) | 1.315 |
| Sinuosidad de Corriente Principal | 1.88866761023961 |

Durante la modernización no se alterarán las escorrentías existentes, al contrario se les construirán obras correspondiente para salvar el cuerpo de agua y de la misma manera proteger el camino de posibles daños físicos. Dentro del trazo se conservarán algunas obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas.

Dentro del SAR se identificaron 7 arroyos intermitentes, los cuales están ubicados en los siguientes puntos:

| ARROYOS INTERMITENTES DENTRO DEL CAMINO | | | | | |
|---|-------------|---------|-------|--------------|------------------|
| PUNTO | COORDENADAS | | KM. | temporalidad | Obra realizar |
| | X | Y | | | |
| ARROYO N° 1 | 431675 | 1895009 | 0+100 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 2 | 431854 | 1895117 | 0+300 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 3 | 431283 | 1895748 | 1+600 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 4 | 431406 | 1895812 | 1+800 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 5 | 130476 | 1896053 | 3+300 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 6 | 428968 | 1896161 | 4+900 | intermitente | Loza de concreto |
| ARROYO N° 7 | 429669 | 1896341 | 5+200 | intermitente | Loza de concreto |

"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero".

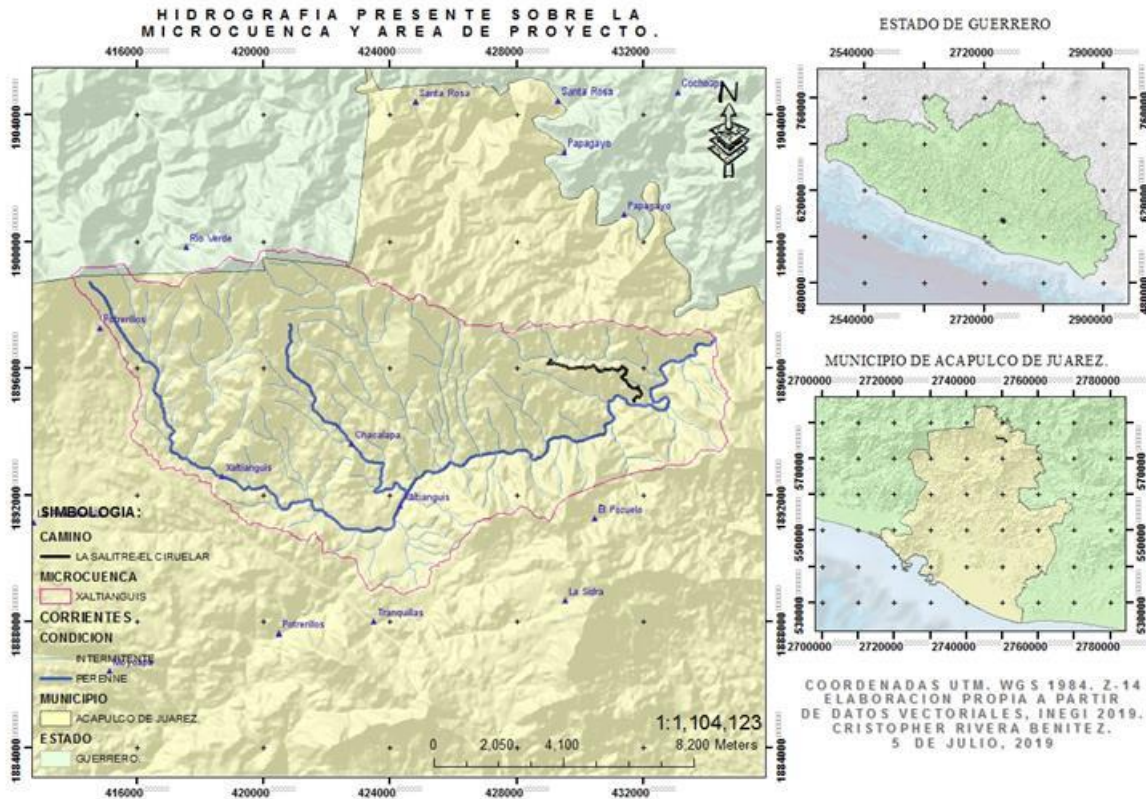


Imagen 31.- Mapa Hidrológico del SAR del proyecto.

DATOS DE LA MICROCUENCA

| Indicador | Cuerpos de Agua | | |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | RIO | RIO | RIO |
| | XALTIANGUIS | CHACALAPA | POTRERILLOS |
| Elevación máxima | 1494 m | 1193 m | 1298 m |
| Longitud | 35406 m | 6366 m | 3367 m |
| Pendiente Media | 3.7818 % | 9.912 % | 12.9492 % |
| Tiempo de concentración | 216.86 (minutos) | 38.48 (minutos) | 20.36 (minutos) |
| Área Drenada: | 134.74 km ² | 8.74 km ² | 2.02 km ² |
| Periodo de Retorno: | 20 años | 20 años | 20 años |
| Coeficiente de escurrimiento: | 10% | 10 % | 10 % |

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Intensidad de la Lluvia: | 27.66 mm/h | 155.92 mm/h | 294.69 mm/h |
| Caudal | 103.52 m ³ /s | 37.85 m ³ /s | 16.53 m ³ /s |
| Máximos | 134.576 m ³ /s | 49.205 m ³ /s | 21.489 m ³ /s |
| Mínimos | 72.464 m ³ /s | 26.495 m ³ /s | 11.571 m ³ /s |

IV.3.2. Medio biótico

Vegetación

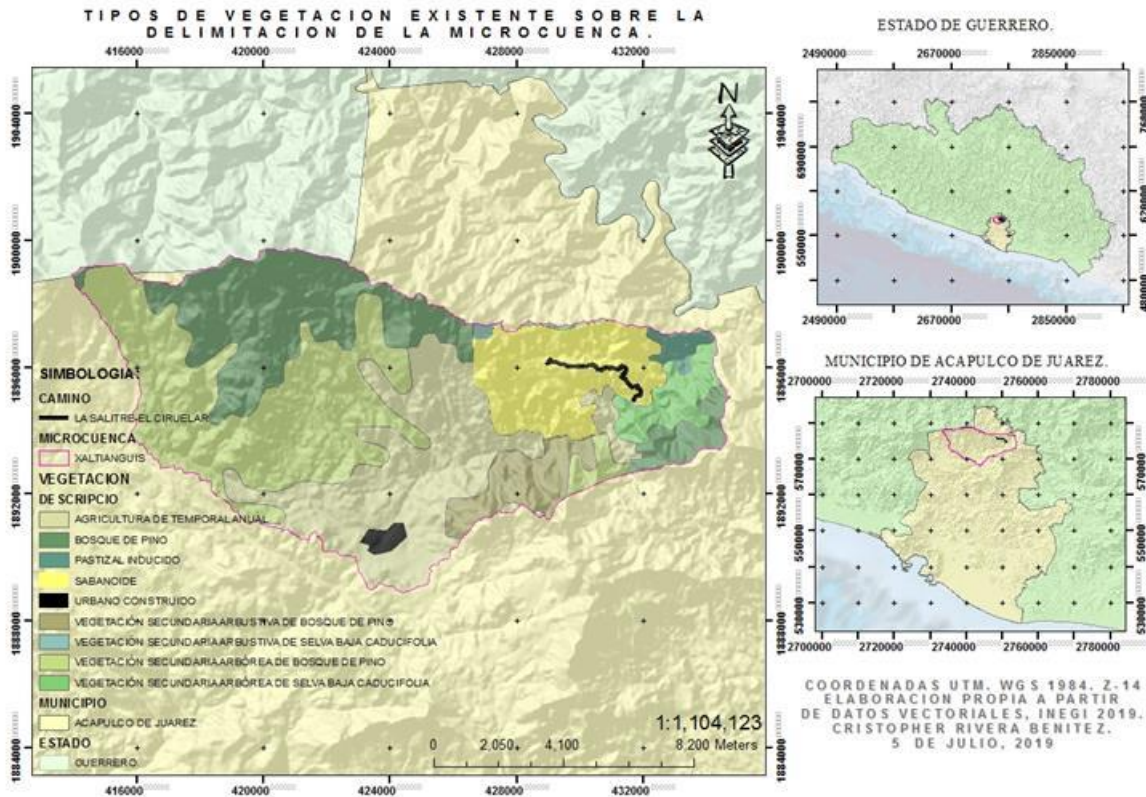


Imagen 32.- Mapa de Uso de suelo y Vegetación dentro del SAR. Fuente: INEGI

La vegetación que se encuentra en el SAR del proyecto, según datos de INEGI en su serie VI, determina los siguientes usos de suelo y vegetación: Agricultura de Temporal Anual, Bosque de Pino, Pastizal Inducido, Sabanoide, Suelo Urbano Construido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia. La vegetación a lo largo del trazo muestra alto grados de perturbación observándose áreas dedicadas a la agricultura y el pastoreo, por lo que domina un uso de suelo a lo largo del camino con áreas destinadas a la agricultura y pastoreo, así la vegetación conservada se encuentra en zonas interiores o más lejanas del eje del camino.

La vegetación que se pretende eliminar corresponde a la mayoría árboles nativos utilizados como cercos vivos y hierbas y arbustos que resultaron de la eliminación de la vegetación conservada hace muchos años.

En los sitios de afectación del tramo a modernizar, y con la visita a campo se encontró la predominancia de un tipo de vegetación, la cual corresponde a Vegetación Sabanoide.

La delimitación de los polígonos de afectación que corresponden a la superficie de desmonte se calculó sobreponiendo el camino proyectado sobre la superficie a afectar. Como resultado se obtuvo la delimitación de cinco polígonos de afectación en una superficie total de 1045.88 m² de desmonte, principalmente de **vegetación sabanoide** de acuerdo a la información levantada en campo.

| AFECTACIÓN | SUPERFICIE M ² | TIPO DE VEGETACIÓN |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| SITIO 1 | 320.14 | VEGETACION SABANOIDE |
| SITIO 2 | 212.07 | VEGETACION SABANOIDE |
| SITIO 3 | 132.24 | VEGETACION SABANOIDE |
| SITIO 4 | 211.14 | VEGETACION SABANOIDE |
| SITIO 5 | 170.29 | VEGETACION SECUNDARIA SABANOIDE |
| SUPERFICIE TOTAL | | 1045.88 |

Pastizal inducido

Estas comunidades vegetales corresponden a las gramíneas, la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o por disturbios ocasionados por el hombre y sus animales domésticos.

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.



Imagen 33.- Presencia de áreas con pastizal inducido en el tramo a modernizar.

Agropecuario

El sector agropecuario mexicano ha enfrentado transformaciones profundas durante las tres últimas décadas. El continuo proceso de urbanización, el intenso proceso de globalización y las transformaciones demográficas han configurado un nuevo entorno para el sector agropecuario (Escalante, at. al., 2005 y 2007).

La denominación agropecuario surge a partir de la modalidad de las grandes estancias de arrendar parte de la superficie para la prosperidad del país corría de la mano de la ampliación de la frontera agrícola-ganadera (de las carnes primero y del trigo y del maíz después) en base a tecnologías importadas (y adaptadas localmente) sustentando un modelo fraccionado por el mercado externo. agricultura intensiva y luego rotarla a lo largo de los años con ganadería extensiva lo cual conformaba un ciclo productivo que mantenía y/o mejoraba los grados de

fertilidad de los suelos; lográndose, de esta manera, una adecuada sustentabilidad tanto ecológica como económica.



Imagen 34.- En el tramo a modernizar es factible encontrar áreas dedicadas a la ganadería.

Vegetación sabanoide

En el sureste de Guerrero se desarrolla esta vegetación sobre laderas de cerros, con pendientes a veces bastante pronunciadas y con suelos que no son de drenaje lento, por lo que Rzedowski (1978) las agrupó bajo el término "vegetación sabanoide". La vegetación que se puede observar es alguna palmas, arboles como, *Byrsonima crassifolia* o *Curatella americana* con pastos como *Panicum maximun* y *Clematis dumoni*.



Imagen 35.- En mayor porcentaje el área del proyecto a modernizar está compuesto vegetación sabanoide.

Bosque de Pino

Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género Pinus, de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300m de altitud hasta los 4,200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Estos bosques que se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como aserrío, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas. La vegetación está dominada por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y

la tala inmoderada. Las especies que dominan en este tipo de vegetación para la microcuenca es *Pinus oocarpa*.



Imagen 36.- Las áreas que albergan vegetación de pino se encuentra al Noreste de la cuenca, alejadas del tramo a modernizar.

Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones en donde predominan los climas tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1,200mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta los 1,700m, rara vez hasta 1,900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta comunidad presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10m, muy eventualmente de hasta

15m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus*, *Pachycereus* y *Cephalocereus*.



Imagen 37.- Vegetación de Selva Baja Caducifolia al inicio del tramo a modernizar.

Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad.

Los métodos de descripción y clasificación estructurales y fisionómicos están fundamentados en características propias de la vegetación y no de la flora que la constituye. La diversidad de ambientes que abarcan el SAR, hace más factible encontrar muchas variaciones en la fisionomía de la vegetación y, además muy diferentes usos de suelo. Se hicieron muestreos en cada uno de los tipos de vegetación predominantes dentro del SAR, como referente se tomaron comunidades conservadas, las cuales presentan características estructurales y en

composición más similares a una comunidad no alterada. Se obtuvo información del borde del camino, especies dominantes y características generales del mismo.



Imagen 38.- Toma de datos para obtener datos generales de la composición y estructura de las comunidades existentes dentro del SAR, así como contabilizar el número de individuos a derribar.

Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad.

Índice de diversidad

Estos índices fueron determinados para ecosistema (con 4 sitios de 0.1 ha por el tipo de vegetación) de manera independiente, los cuales son representativos para comunidades vegetales del mismo tipo (VM Zarco–Espinosa, 2010) visto en Universidad y ciencia vol.26 no.1 Villahermosa abr. 2010. Structure and diversity of arboreal vegetation in the Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. VM Zarco–Espinosa, JI Valdez–Hernández, G Ángeles–Pérez, O Castillo–Acosta.

Estimación de medidas de biodiversidad.

La vegetación que se encuentra en el SAR del proyecto, según datos de INEGI en su serie VI, determina Áreas dedicadas a la Agricultura de Temporal Anual, Bosque de Pino, Pastizal Inducido, Sabanoide, Suelo Urbano Construido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia. La vegetación a lo largo del trazo muestra alto grados de perturbación observándose áreas dedicadas a la **agricultura y el pastoreo** estas predominan en toda el área de influencia y el SAR por lo que se buscó que los sitios de muestreo fueran representativos de vegetación sabanoide, en general el área muestra zonas dedicadas a agricultura y grandes fragmentos cubiertos por pastizales inducidos donde a causa de las actividades humanas el área presenta un mosaico en general fragmentado. Así los cuatros sitios presentan vegetación de los ecosistemas antes mencionados. Se realizaron sitios circulares de 100 m² con un radio aproximado de 17.8 m para el monitoreo de la vegetación sabanoide, y después se levantó un censo para conocer la vegetación a afectar en los sitios de modificación al camino existente en todos los estratos.

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

Análisis de la diversidad

| ESTRATO ARBOREO | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|---------|----------------|
| Especie | Nombre Común | Nom-059-Semarnat-2010 | individuos | abundancia relativa | ln(PI) | (PI) X LN (PI) |
| <i>Curatella americana</i> | rasca | ss | 115 | 0.8984 | -0.1071 | -0.0962 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | nanche | ss | 10 | 0.0781 | -2.5494 | -0.1992 |
| <i>Quercus glaucooides</i> | encino | ss | 2 | 0.0156 | -4.1589 | -0.0650 |
| <i>Lysiloma</i> | tepehuaje | ss | 1 | 0.0078 | -4.8520 | -0.0379 |

| | | | | | | |
|---------------------|--|--|-----|--------|--------------|---------|
| acapulcensis | | | | | | |
| | | | 128 | 1.0000 | - 11.6675 | -0.3983 |

Las especies con mayor abundancia son *Curatella americana* con 0.9, *Byrsonima crassifolia* con 0.075, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas vegetación secundaria, indicando el grado de alteración. Este tipo de vegetación se caracteriza por ser poco diverso. Así mismo este estrato presenta diversidad baja ya que la homogeneidad caracteriza este tipo de vegetación teniendo un valor de 0.398.

| ESTRATO ARBUSTIVO | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|---------|----------------|
| Especie | Nombre Común | Nom-059-Semarnat-2010 | individuos | abundancia relativa | ln(PI) | (PI) X LN (PI) |
| Acacia collinsii | cuernecillo | ss | 15 | 0.2419 | -1.4191 | -0.3433 |
| Mimosa pigra | zarza | ss | 34 | 0.5483 | -0.6008 | -0.3295 |
| Byrsonima crassifolia | nanche | ss | 11 | 0.17741 | -1.7292 | -0.3068 |
| Comocladia mollissima | tetatlé | ss | 2 | 0.0322 | -3.4340 | -0.1108 |
| | | | 62 | 1 | -7.1831 | -1.0904 |

Las especies con mayor abundancia son ***Mimosa pigra*** con 0.34, ***Acacia collinsii*** con 0.32, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas vegetación secundaria, indicando el grado de alteración. De la misma manera este estrato presenta valores bajos con 1.09.

| ESTRATO HERBACEO | | | | | | |
|------------------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|---------|----------------|
| Especie | Nombre Común | Nom-059-Semarnat-2010 | individuos | abundancia relativa | ln(PI) | (PI) X LN (PI) |
| Panicum maximum | zacate | ss | 2790 | 0.5994 | -0.5116 | -0.3067 |
| Clematis dumoni | zacate | ss | 1590 | 0.3416 | -1.0739 | -0.3669 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----|------|---------|----------|---------|
| <i>Rhynchospora nervosa</i> | estrella | ss | 59 | 0.0126 | -4.3679 | -0.0553 |
| <i>Oxalis articulata</i> | moradita | ss | 56 | 0.0120 | -4.4201 | -0.0531 |
| <i>Momordica charantia</i> | papayita | ss | 39 | 0.0083 | -4.7819 | -0.0400 |
| <i>Acacia riparioides</i> | sierra | ss | 16 | 0.0034 | -5.6728 | -0.0195 |
| <i>Mimosa pudica</i> | dormilona | ss | 91 | 0.01955 | -3.9346 | -0.0769 |
| <i>Melampodium divaricatum</i> | pata cabra | ss | 13 | 0.0027 | -5.8805 | -0.0164 |
| | | | 4654 | 1 | -30.6437 | -0.9351 |

Las especies con mayor abundancia son ***Clematis dumoni*** con 0.30, ***Panicum maximum*** con 0.36, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas vegetación secundaria, indicando el grado de alteración. Este estrato presenta valores bajos 0.93 con lo que este estrato no tiene muchas especies 8 considerando su riqueza baja.

Diversidad para estrato arbóreo en microcuenca

En relación al índice de diversidad de Shannon-Wiener, el valor encontrado en el presente estudio es de 0.03 a 1.09 valor considerado bajo. La riqueza fue de 16 especies consideran únicamente este tipo de ecosistema para los tres estratos.

Diversidad por especie para estrato arbóreo en microcuenca

En la proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*) $\ln(\pi_i)$ de la misma manera las especies con mayores valores los representan especies con densidades, abundancias y frecuencias altas como *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* con valores de 0.19 y 0.9, siendo especies dominantes y más abundantes dentro de la diversidad del ecosistema así la probabilidad de seleccionar una especie y sea de estas mencionadas es alta, de ahí que sea un ecosistema poco diverso.

Tipo de vegetación por afectar sitios de afectación

El tipo de vegetación por afectar es de tipo Vegetación sabanoide En el sureste de Guerrero se desarrolla esta vegetación sobre laderas de cerros, con pendientes a veces bastante pronunciadas y con suelos que no son de drenaje lento, por lo que Rzedowski (1978) las agrupó bajo el término "vegetación sabanoide". La vegetación que se puede observar son arboles como, *Byrsonima crassifolia* o *Curatella americana* con pastos como *Panicum maximun* y *Clematis dumoni*. Para el caso de las áreas del proyecto que contemplan vegetación en terrenos forestales muestran alto grado de perturbación ya que es posible observar especies de vegetación secundaria o de borde la cual ha ido ocupando estos espacios.

Estos terrenos debido a la presencia de pastos son frecuentemente utilizados para forraje, cual compromete procesos como la regeneración natural y facilita la presencia de invasoras o la presencia de vegetación secundaria.

Así las presiones a las que están expuestas estos terrenos son a las generadas por la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria.

Caracterización de la vegetación

Para estimar la vegetación y los sitios de afectación

Para la caracterización de la vegetación se realizó un censo para cada uno de los cinco sitios de afectación que presentan vegetación forestal, así se contaron todos los arboles superiores a 10 cm. Se muestran los estratos de la vegetación:

El estrato arbóreo se encuentra presentes especies *Gliricidia sepium*, *Spondias purpurea* y *Bursera áptera*, sin embargo las especies que dominan en las áreas de afectación son *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. Y además que muchas de estas especies se utilizan como vegetación de cerco vivo, teniendo una riqueza baja de 8 especies.

Tabla 9.- Listado de Vegetación presente en los sitios de afectación del proyecto.

| Nombre Científico | Nombre Común | Núm. Ind. | Estatus en la NOM-059 |
|--------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|
| <i>Gliricidia sepium</i> | Cachuananche | 6 | ss |
| <i>Acacia cornigera</i> | Cornizuelo | 1 | ss |
| <i>Acacia glomerosa</i> | Espino | 3 | ss |
| <i>Bursera aptera</i> | Bursera | 2 | ss |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nanche | 1 | ss |
| <i>Cochospermun vitifolium</i> | Apanico | 1 | ss |

| | | | |
|---|-------|----|----|
| Curatella americana | Rasca | 42 | ss |
| desconocido | Madro | 3 | ss |
| TOTAL | | 59 | ss |
| STATUS/CATEGORÍA: Peligro de extinción (P), Amenazada (A), Rara ®, | | | |
| No Endémica (NE), Sujeta a protección especial (PR) y Sin estatus (SS) | | | |

Para el caso del estrato arbustivo es común encontrara especies de vegetación secundaria como zarza el cornizuelo. Siendo este estrato favorecido en áreas de borde en el proyecto carretero. Presentando una riqueza de 8 especies siendo poco diversa.

| Nombre Común | Especie | Status Nom-059 | Núm. Ind. |
|---------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| Cornizuelo | <i>Acacia collinsii</i> | ss | 13 |
| Zarza | <i>Mimosa pigra</i> | ss | 43 |
| Tulipan | <i>Malvaviscus arboreus</i> | ss | 12 |
| Piñuela | <i>Bromelia pinguin L.</i> | ss | 1 |
| Rojita | <i>Calliandra calothyrsus</i> | ss | 95 |
| Rasca | <i>Curatella americana</i> | ss | 159 |
| Nanche | <i>Byrsonima crassifolia</i> | ss | 9 |
| Cacahuanache | <i>Gliricidia sepium</i> | | 89 |
| TOTAL | | | 421 |

Este estrato está dominado por dos especies que son *Panicum maximun* y *Clematis dumoni*. Vegetación característica de zonas alteradas y también representativas de la vegetación sabanoide.

| ESTRATO HERBACEO | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------|-----------|
| NOMBRE COMÚN | ESPECIE | STATUS Nom-059 | núm. ind. |
| Papayita | <i>Momordica charantia</i> | ss | 80 |
| Zacate | <i>Panicum maximun</i> | ss | 2500 |
| Zacate | <i>Clematis dumoni</i> | ss | 400 |

| | | | |
|------------------------|--------------------------------|----|------|
| Sierrilla | <i>Acacia riparioides</i> | ss | 15 |
| Dormilona | <i>Mimosa pudica</i> | ss | 121 |
| Amarillita | <i>Melampodium divaricatum</i> | ss | 978 |
| Estrella blanca | <i>Rhynchospora colorata</i> | ss | 76 |
| Trébol morado | <i>Oxalis latifolia</i> | ss | 789 |
| Pata cabra | <i>Bauhinia divaricata</i> | | 248 |
| TOTAL | | | 5207 |

Diversidad a nivel de sitios de afectación.

Para estimar la vegetación y los sitios de afectación

Para la caracterización de la vegetación se realizó un censo para cada uno de los cinco sitios de afectación que presentan vegetación forestal, así se contaron todos los arboles superiores a 10 cm. Se muestran los estratos de la vegetación:

El estrato arbóreo se encuentra presentes especies *Gliricidia sepium*, *Spondias purpurea* y *Bursera áptera*, sin embargo las especies que dominan en las áreas de afectación son *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. Y además que muchas de estas especies se utilizan como vegetación de cerco vivo, teniendo una riqueza baja de 8 especies.

| Nombre Científico | Nombre Común | Núm. Ind. | Estatus en la NOM-059 |
|--------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|
| <i>Gliricidia sepium</i> | Cachuananche | 6 | ss |
| <i>Acacia cornigera</i> | Cornizuelo | 1 | ss |
| <i>Acacia glomerosa</i> | Espino | 3 | ss |
| <i>Bursera aptera</i> | Bursera | 2 | ss |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nanche | 1 | ss |
| <i>Cochospermun vitifolium</i> | Apanico | 1 | ss |
| <i>Curatella americana</i> | Rasca | 42 | ss |
| <i>desconocido</i> | Madro | 3 | ss |
| TOTAL | | 59 | ss |

**STATUS/CATEGORÍA: Peligro de extinción (P), Amenazada (A), Rara ®,
No Endémica (NE), Sujeta a protección especial (PR) y Sin estatus (SS)**

Tabla 9.1. Estrato arbóreo listado.

Para el caso del estrato arbustivo es común encontrara especies de vegetación secundaria como zarza el cornizuelo. Siendo este estrato favorecido en áreas de borde en el proyecto carretero. Presentando una riqueza de 8 especies siendo poco diversa.

| Nombre Común | Especie | Status Nom-059 | Núm. Ind. |
|---------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| Cornizuelo | <i>Acacia collinsii</i> | ss | 13 |
| Zarza | <i>Mimosa pigra</i> | ss | 43 |
| Tulipan | <i>Malvaviscus arboreus</i> | ss | 12 |
| Piñuela | <i>Bromelia pinguin L.</i> | ss | 1 |
| Rojita | <i>Calliandra calothyrsus</i> | ss | 95 |
| Rasca | <i>Curatella americana</i> | ss | 159 |
| Nanche | <i>Byrsonima crassifolia</i> | ss | 9 |
| Cacahuanache | <i>Gliricidia sepium</i> | | 89 |
| TOTAL | | | 421 |

Tabla 9.2. Estrato arbustivo listado.

Este estrato está dominado por dos especies que son *Panicum maximun* y *Clematis dumoni*. Vegetación característica de zonas alteradas y también representativas de la vegetación sabanoide.

| ESTRATO HERBACEO | | | |
|------------------|----------------------------|----------------|-----------|
| NOMBRE COMÚN | ESPECIE | STATUS Nom-059 | núm. ind. |
| Papayita | <i>Momordica charantia</i> | ss | 80 |
| Zacate | <i>Panicum maximun</i> | ss | 2500 |
| Zacate | <i>Clematis dumoni</i> | ss | 400 |
| Sierrilla | <i>Acacia riparioides</i> | ss | 15 |
| Dormilona | <i>Mimosa pudica</i> | ss | 121 |

| | | | |
|------------------------|--------------------------------|----|------|
| Amarillita | <i>Melampodium divaricatum</i> | ss | 978 |
| Estrella blanca | <i>Rhynchospora colorata</i> | ss | 76 |
| Trébol morado | <i>Oxalis latifolia</i> | ss | 789 |
| Pata cabra | <i>Bauhinia divaricata</i> | | 248 |
| TOTAL | | | 5207 |

Tabla 9.3. Estrato herbáceo listado.

Análisis de la diversidad en los sitios de afectación

ESTRATO ARBOREO

| Nombre Científico | Nombre Común | Núm. Ind. | Ln(Pi) | (Pi) X Ln (Pi) | Abundancia Relativa |
|--------------------------------|--------------|-----------|----------|----------------|---------------------|
| <i>Gliricidia Sepium</i> | Cachuananche | 6 | -2.28578 | -0.23245 | 0.10169 |
| <i>Acacia Cornigera</i> | Cornizuelo | 1 | -4.07754 | -0.06911 | 0.01695 |
| <i>Acacia Glomerosa</i> | Espino | 3 | -2.97893 | -0.15147 | 0.05085 |
| <i>Bursera Aptera</i> | Bursera | 2 | -3.38439 | -0.11473 | 0.03390 |
| <i>Byrsonima Crassifolia</i> | Nanche | 1 | -4.07754 | -0.06911 | 0.01695 |
| <i>Cochospermum Vitifolium</i> | Apanico | 1 | -4.07754 | -0.06911 | 0.01695 |
| <i>Curatella Americana</i> | Rasca | 42 | -0.33987 | -0.24194 | 0.71186 |
| Desconocido | Madro | 3 | -2.97893 | -0.15147 | 0.05085 |
| | | 59 | - | -1.09939 | 1 |
| | | | 24.20050 | | |

Tabla 9.4. Diversidad de especies para estrato arbóreo.

Las especies con mayor abundancia son *Curatella americana* con 0.71, *Gliricidia Sepium* con 0.101, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas algunos casos vegetación secundaria, indicando el grado de alteración. Este tipo de vegetación se caracteriza por ser poco diverso. Así mismo este estrato presenta diversidad baja ya que la homogeneidad caracteriza este tipo de vegetación teniendo un valor de 1.099.

ESTRATO ARBUSTIVO

| Nombre Común | Especie | Status Nom-059 | Núm. Ind. | Abundancia Relativa | ln(PI) | (PI) X LN (PI) |
|-----------------------|-------------------------------|----------------|-----------|---------------------|------------------|----------------|
| Cornizuelo | <i>Acacia collinsii</i> | ss | 13 | 0.0309 | - 3.4777 | -0.1074 |
| Zarza | <i>Mimosa pigra</i> | ss | 43 | 0.1021 | - 2.2814 | -0.2330 |
| Tulipan | <i>Malvaviscus arboreus</i> | ss | 12 | 0.0285 | - 3.5577 | -0.1014 |
| piñuela | <i>Bromelia pinguin L.</i> | ss | 1 | 0.0024 | - 6.0426 | -0.0144 |
| rojita | <i>Calliandra calothyrsus</i> | ss | 95 | 0.2257 | - 1.4888 | -0.3359 |
| rasca | <i>Curatella americana</i> | ss | 159 | 0.3777 | - 0.9737 | -0.3678 |
| nanche | <i>Byrsonima crassifolia</i> | ss | 9 | 0.0214 | - 3.8454 | -0.0822 |
| cacahuanan che | <i>Gliricidia sepium</i> | | 89 | 0.2114 | - 1.5540 | -0.3285 |
| | | | 421 | 1 | - 23.221 4 | -1.5706 |

Tabla 9.5. Diversidad de especies para estrato arbustivo.

Las especies con mayor abundancia son *Calliandra calothyrsus* con 0.22 *Curatella americana* y con 0.37, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas vegetación secundaria y especies comunes que principalmente dominan los bordes de carretera, indicando el grado de alteración. De la misma manera este estrato presenta valores bajos de diversidad con 1.57.

ESTRATO HERBACEO

| Nombre Común | Especie | Status Nom-059 | Num. Ind. | Abundancia Relativa | ln(PI) | (PI) X LN (PI) |
|-----------------|----------------------------|----------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
| Papayita | <i>Momordica charantia</i> | ss | 80 | 0.0154 | - 4.1757 | -0.0642 |

| | | | | | | |
|------------------------|--------------------------------|----|------|--------|-------------|---------|
| Zacate | <i>Panicum maximun</i> | ss | 2500 | 0.4801 | - 0.7337 | -0.3523 |
| Zacate | <i>Clematis dumoni</i> | ss | 400 | 0.0768 | - 2.5663 | -0.1971 |
| Sierrilla | <i>Acacia riparioides</i> | ss | 15 | 0.0029 | - 5.8497 | -0.0169 |
| Dormilona | <i>Mimosa pudica</i> | ss | 121 | 0.0232 | - 3.7620 | -0.0874 |
| Amarillita | <i>Melampodium divaricatum</i> | ss | 978 | 0.1878 | - 1.6722 | -0.3141 |
| Estrella Blanca | <i>Rhynchospora colorata</i> | ss | 76 | 0.0146 | - 4.2270 | -0.0617 |
| Trébol Morado | <i>Oxalis latifolia</i> | ss | 789 | 0.1515 | - 1.8870 | -0.2859 |
| Pata Cabra | <i>Bauhinia divaricata</i> | | 248 | 0.0476 | - 3.0443 | -0.1450 |
| | | | 5207 | 1 | - 27.918 | -1.5246 |

Tabla 9.6. Diversidad de especies para estrato herbáceo.

Las especies con mayor abundancia son ***Clematis dumoni*** con 0.07 ***Melampodium divaricatum*** con 0.18, ***Panicum maximun*** con 0.48, siendo las especies con valores más altos. Las dos especies que presentan mayores valores de densidad son consideradas vegetación secundaria, indicando el grado de alteración y comunes en este tipo de vegetación. Este estrato presenta valores bajos 1.52 con lo que este estrato no tiene muchas especies 4 considerando su riqueza baja.

Diversidad para estratos de la vegetación en sitios de afectación.

En relación al índice de diversidad de Shannon-Wiener, el valor encontrado en el presente estudio es de 1.09 a 1.57 valor considerados valores bajos así la probabilidad de encontrar los individuos en estas condiciones es alta. La riqueza fue de 8 especies para estrato arbóreo y de 12 para herbáceo estas especies consideran únicamente este tipo de ecosistema para los tres estratos.

En la proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*) $\ln(\pi_i)$ de la misma manera las especies con mayores valores los representan especies con densidades, abundancias y frecuencias altas como *Curatella americana* y *Gliricidia sepium* con valores de 0.15 y 0.23, siendo especies dominantes y más abundantes dentro de la

diversidad del ecosistema así la probabilidad de seleccionar una especie y sea de estas mencionadas es alta, de ahí que sea un ecosistema poco diverso.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA



Jacaratia mexicana especie encontrada en el borde del camino



Rasca o tlachicon vegetación que se encuentra en el borde del proyecto



Pastizales que se encuentran en el borde del proyecto.



Imagen 39.- *Gliricidia sepium*

Árbol, arbusto caducifolio, de 2 a 15 m (hasta 20) m de altura, con un diámetro a la altura del pecho entre 25 y 60 cm, normalmente más pequeño (30). Copa / Hojas. Copa irregular. Amplia cobertura del follaje. Hojas compuestas, alternas, e imparipinnadas. Miden de 12 a 30 cm de largo (incluyendo el pecíolo). Compuestas por 7 a 25 folíolos opuestos de 3 a 8 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho, ovados a elípticos, con el margen entero. Tronco / Ramas. Tronco un poco torcido. Ramas ascendentes y luego horizontales. La forma del árbol es variable, desde erecta y recta en algunas procedencias, hasta retorcida y muy ramificada, con tallos múltiples originados cerca de la base. Corteza. Externa es escamosa a ligeramente fisurada, pardo amarillenta a pardo grisácea y la interna es de color crema amarillenta, fibrosa, con olor y sabor a rábano. Grosor total es de 8 a 10 mm. Las flores son rosadas y se agrupan en racimos densos de 10 a 20 cm de largo, situados en las axilas de las hojas caídas. Cada racimo tiene de 15 a 50 flores zigomorfas, de 2 a 3 cm de largo, dulcemente perfumadas. Corola en forma de mariposa. Fruto(s). Vainas lineares y dehiscentes a lo largo de 2 suturas, aplanadas, de 10 a 20 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, agudas, péndulas, con nervadura fina, verde limón o pardo claras cuando nuevas y oscuras al madurar. Cada vaina con 3 a 10 semillas. Las semillas son pardo-amarillentas, de 7.9 a 18

mm de largo por 12 a 15 mm de ancho, casi redondas, aplanadas, de superficie lisa.



Imagen 40.- *Guazuma ulmifolia*

Árbol o arbusto mediano de 2 a 15 m de altura, y hasta 30 m, con un diámetro normal de 30 a 40 cm, y hasta 80 cm. Hojas: caducifolia, la caída de hojas se presenta en la época seca del año, durante un periodo corto. Flores: florece casi todo el año, especialmente de abril a octubre. Frutos: los frutos maduran casi todo el año, principalmente de septiembre a abril y permanecen durante largo tiempo en el árbol. Asociación vegetal: Bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque de galería, pastizal, es una especie común de la vegetación secundaria de los distintos tipos de bosque. Propagación Por semillas y estructuras vegetativas, estacas. Las semillas son ortodoxas, este tipo de semillas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de latencia. Probablemente las semillas de esta especie presentan latencia primaria, testa dura.



Imagen 41.- *Spondia purpurea* L.

Árbol o arbusto caducifolio, de 3 a 8 m (hasta 15 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm. Copa / Hojas. Copa muy extendida. Hojas alternas, pinnadas, de color verde amarillento, de 10 a 20 cm de largo con 9 a 25 folíolos elípticos de 1.9 a 4 cm de largo, con borde ligeramente ondulado. Tronco / Ramas. Tronco corto, se ramifica desde 1 m de altura. Ramas gruesas, retorcidas y frágiles o quebradizas (vidriosas o volubles). Corteza. Externa rugosa, muy ornamentada y con aspecto muy variable, de color gris plomo a moreno verdoso, a veces con fisuras irregulares y protuberancias con textura de corcho pequeñas o en ocasiones muy grandes, que incluso pueden confundirse con espinas o costillas. Flor(es). Panículas finamente vellosas con pocas flores. Las flores son pequeñas y de color rojo o rosado, de 0.63 cm de diámetro; cáliz diminuto con 5 lóbulos y 5 pétalos. Fruto(s). Drupa, de color rojo purpúreo o amarillo, ovoide, de 3 cm de largo por 1.5 de ancho, pulpa de color amarillo, jugosa y agridulce, con un hueso de 0.50 a 0.75 cm de largo, grande, fibroso por fuera; contiene de 1 a 5 semillas.



Imagen 42.- *Leucaena leucocephala*

Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 a 6 m (hasta 12 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a 15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos. Tronco / Ramas. Tronco usualmente torcido y se bifurca a diferentes alturas. Ramas cilíndricas ascendentes. Desarrolla muchas ramas finas cuando crece aislado. Corteza. Externa lisa a ligeramente fisurada, grisnegruzca, con abundantes lenticelas longitudinales protuberantes. Interna de color crema-amarillento, fibrosa, amarga, con olor a ajo. Flor(es). Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm. Fruto(s). Vainas oblongas, estipitadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas. Semilla(s). Semillas ligeramente elípticas de 0.5 a 1 cm de largo por 3 a 6 mm de ancho, aplanadas, color café brillante, dispuestas transversalmente en la vaina. La semilla está cubierta por una cera que retarda la absorción de agua durante la germinación. Raíz. Raíz profunda y extendida. La

raíz primaria penetra en las capas profundas del suelo y aprovecha el agua y los minerales por debajo de la zona a la que llegan las raíces de muchas plantas agrícolas.



Imagen 43.- *Hymenaea courbaril*

Árbol hermoso, grande y robusto, subcaducifolio, de 10 a 25 m (hasta 40 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.5 m. Copa / Hojas. Copa redondeada muy densa, ampliamente extendida, con follaje denso verde claro y brillante. Hojas alternas, compuestas por un par de folíolos opuestos, de 5 a 10 cm de largo incluyendo el pecíolo, con algunos puntos aceitosos. Tronco / Ramas. Tronco derecho, a veces cubierto en la base por una excreción gomosa ambarina; algunas veces desarrolla contrafuertes. Ramas gruesas ascendentes. Corteza. Externa ligeramente escamosa a lisa, pardo grisácea. Interna rosada cambiando a ligeramente parda, fibrosa, de sabor astringente. Grosor total: 10 a 20 mm. Flor(es). Flores grandes blanco verdosas, extendidas, perfumadas, de 3.5 cm de diámetro. Se presentan en cimas densas terminales pubescentes de 10 a 15 cm de largo; cáliz verde crema, tubular carnoso en forma de campana y 5 pétalos blancos con puntos morenos, erguidos y extendidos, que apenas sobresalen del

cáliz. Fruto(s). Vaina indehisciente, ligeramente aplanada, de 10 a 17.5 cm de largo por 4 a 6.5 cm de ancho, sumamente leñosa, verdosa a moreno oscura, con pulpa harinosa, dulce y comestible. Cuando secas exudan una resina pegajosa y fragante. El fruto contiene 3 ó 4 semillas y permanece largo tiempo en el árbol (7 a 10 meses). Semilla(s). Semillas oblongas achatadas, pardas y duras, de 1.5 a 2.5 cm de diámetro, cubiertas por una pulpa gruesa, dulce y olorosa de color amarilla. Raíz. Sistema radical extendido.

Medidas de la diversidad de especies

Con el propósito de conocer que tan homogéneas o heterogéneas fueron los sitios de muestreo, se calculó: **Shannon-Wiener (H')**. Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de los sitios de muestreo.

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

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i .

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

Fauna terrestre y/o acuática

Para la conservación de la fauna es necesario que se identifiquen las zonas importantes de las cuales dependen muchas especies endémicas de nuestro estado. Guerrero se encuentra en el 4º estado más diverso en especies de vertebrados, y el 6º en número de vertebrados endémicos. Los bosques de coníferas, encinos y tropical caducifolio albergan la mayor riqueza de vertebrados del estado.

De la fauna de vertebrados terrestres del estado de Guerrero tenemos que los anfibios están representados por tres órdenes, *Anura*, *Caudata* y *Gymnophiona*,

de las cuales se han registrado 70 especies representados en 11 familias y 22 géneros para Guerrero, *Gymnophiona* 1 sp, *Caudata* 13 sp, *Anura* 56 especies, entre los cuales encontramos sapos (*Insulius marmoreus*) y ranas (*Plectrohyla Pentheter* y *Tlalocohyla sp*), los reptiles están representados por tres órdenes, *Testudines*, *Rinchocephala* y *Squamata*, de los cuales encontramos: *Testudines* 38 sp para México y 8 sp para Guerrero, *Rinchocephala* no se encuentra ninguna especie registrada. *Squamata* la más grande se divide en cuatro familias de las cuales encontramos las siguientes especies para Guerrero: *Amphisbaenia* 2 sp, *Sauria* 67 sp, *Crocodylia* 3 sp, *Serpentes* 83 sp.

Entre los cuales encontramos saurios (*Iguanidae*, *Phrynosomatidae*, *Telidae*), Serpiente (*Boidae*, *Elapidae*).

De la Ictiofauna reportada para el estado, el Biól. Humberto Mejía Mojica hace un registro de 50 especies comprendidas en 32 géneros y 20 familias. Las especies colectadas incluyen la presencia de 5 introducidas. De las cuales destacan las familias (*Ariidae*), (*Gerreidae*), (*Carangidae*), (*Engraulidae*).

Las aves están representadas por 27 órdenes, de las cuales en México encontramos 22 órdenes representados por 78 familias, 468 géneros y 1071 especies que corresponden a 51% de las familias, 81 % de los órdenes y 27% de los géneros del mundo. En Guerrero tenemos 545 especies pertenecientes a 300 géneros, 72 familias y 21 órdenes, para dar un total de 90 especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo, de estas 50 están sujetas a protección especial, 27 amenazadas y 13 en peligro de extinción.

LISTADO DE ESPECIES DE LA MICROCUENCA Y ABUNDANCIA PARA FAUNA

Se describe la composición y diversidad de cada grupo taxonómico, indicándose Los índices de diversidad empleados son los de Shannon Wiener (H'), se citan de

igual forma las especies en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los valores de los índices de diversidad se calcularon con los datos colectados en la evaluación de campo. Para cada grupo se establecieron Puntos de Muestreo (PM) en hábitats representativos, la localización de los PM se indica en la tabla X.

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

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i .

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

Metodología para el cálculo de abundancia en fauna.

La fauna silvestre que tengan algún estatus de riesgo se marcan de la siguiente manera: en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y las sujetas a protección especial (Pr). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes. Algunas de las especies reportadas en esta lista pueden ser cotejadas en el anexo fotográfico. Algunos de los animales descritos se identificaron con la ayuda de claves y guías taxonómicas especializadas en el área, otros por observaciones directas y excretas.

En la literatura citada se puede hallar la técnica utilizada para la observación de los especímenes. Si bien las listas anteriores son de la fauna reportada para la zona se ponen con asterisco las especies observadas.

Metodologías empleadas.

Para anfibios y reptiles: Para los anfibios requieren de cuerpos de agua para reproducirse, por lo tanto, esos cuerpos de agua pueden ser permanentes (Ríos, lagunas, presas, etc., Así c

Grupo de Aves Para este grupo faunístico se llevó a cabo el método de avistamiento simple (o con binoculares) y el registro fotográfico, la observación de estos organismos se realizó en los horarios matutino (8:00 – 11:00 hrs) y crepuscular (15:00 – 17:00 hrs), el método de búsqueda fue por conteo por puntos la cual consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado "punto de conteo" el cual abarca una superficie circular de 25 m de radio y dentro del mismo se deberá contar todas las aves que se observen y escuche a lo largo de un periodo de 30 minutos, debido a que las aves son organismos que se pueden mover de un lado a otro rápidamente.

Mamíferos: En este grupo faunístico se muestreo mediante el método de recorridos por los diferentes trayectos, buscando vestigios como son huellas, excretas, pelaje, roscaderos, etc., los recorridos se realizaron en un horario de diurno de 8:00 – 15:00 hrs; al igual se tomaron evidencias fotografías para su posterior identificación con la guía de mamíferos de México.

Abundancia relativa fauna

Índices de Abundancia relativa

Mediante los indicios se obtuvo el índice de abundancia relativa, para cada una de las especies registradas, entendido como el número de indicios por unidad de esfuerzo (Carrillo et al., 2000), de la siguiente manera:

$$I = \frac{\text{No. de Indicios}}{\text{Unidad de esfuerzo}}$$

El N° Indicios se refiere al número de huellas, heces, avistamientos, restos, comederos y la unidad de esfuerzo son los metros recorridos. Los valores obtenidos encontrados fueron entre 0 y 1, empleando un factor de corrección de 100 para senderos y de 1000 para trampas siendo el primer caso el utilizado (Villalobos, 2005).

| TIPO DE INDICIOS |
|--|
| Huellas, pelo, avistamiento |
| Comedero asociado a huellas, avistamientos |
| Huellas y comederos asociados a huellas |
| Huellas, avistamientos, vocalizaciones |
| Avistamientos, vocalizaciones |
| Avistamiento y pelo |
| Avistamiento |

$$(1) R \approx (S-1) / \text{Log}N$$

Donde:

- R = Índice de Margalef
- S = Número de especies
- N = Número total de especies
- Log = Logaritmo base 10

Metodología utilizada de Villalobos, S. S. 2005. Comparaciones en la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en el área Cerritos la Virginia, Risaralda – Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Bióloga. 90 Pp.

La diversidad y riqueza de especies consiste en contar el número de especies que ocurren en una unidad de área; sin embargo, este conteo en sí presenta dos limitaciones principales: primero, resulta ser una medida no ponderada, puesto que no toma en cuenta la abundancia de las especies presentes. La segunda limitante se refiere a que el conteo de especies depende del tamaño de la muestra. El problema básico de la medición de estos parámetros es que no es posible contar todas las especies individuos de una comunidad, y por lo tanto, no existe ningún índice que se extrajo en su medición. Hay índices mejores que otros, dependiendo del tipo de colecta que se realice.

Para el muestreo de la fauna se aplicaron tres métodos diferentes, en donde se muestrearon roedores, quirópteros, mamíferos de talla mediana y grande y la realización de un listado de aves presentes en la microcuenca con sitios dos sitios de 100m² y recorridos equivalentes a 5.5km.



Cada trampa fue revisada y cerrada por las mañanas para evitar capturas durante el día para evitar mayor estrés y riesgo de muerte por calor para los animales. En caso de captura los individuos serían identificados, sexados, marcados con pintura y liberados en el mismo sitio de su captura.



Coordenadas del muestreo de microcuenca.

Las coordenadas del sitio de muestreo para la caracterización de la vegetación del proyecto dentro de la microcuenca son: **sitio 1: X 431415 y Y 1895860 sitio 2: X 421315 y Y1895988.**

Al igual que la flora, debido a la fuerte presión antropogénica, las especies de fauna cada vez han sido desplazadas hacia lugares más lejanos debido al crecimiento de la mancha urbana específicamente de la zona, en sitios perturbados prevalecen las especies de fácil reproducción como *Didelphis virginiana* y *Zenaida asiática*, entre otros.

En la siguientes Tablas, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para los mamíferos, aves, reptiles y anfibios en la microcuenca.

Mamíferos

De acuerdo con el Índice de Margalef poseen una riqueza de 11.73 lo cual lo sitúa en un rango alto [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.1 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una buena participación entre los individuos de las especies y el Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 2.3 que corresponde al nivel medio [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

Tabla 10.- Listado de especies de Fauna presentes en la Microcuenca:

| Mamíferos | | | | | | | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) I | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIALIDAD | ALIMENTACION |
|-----------------|-------------|-------------------------|-------------------|--|--------------------|---------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|--------------------|----------------|------------|--------------------------------|
| Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | Avistamientos | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N) ² | | | |
| Didelphimorphia | Didelphidae | Didelphis virginiana | Tlacuache | ss | 2 | huellas | 2 | 0.0488 | 3.0204 | -0.1473 | 3 | 0.0488 | 0.0024 | residente | solitario | omnívoro |
| Xenarthra | Dasypodidae | Dasypus novemcinctus | Armadillo | ss | 2 | directa | 2 | 0.0488 | 3.0204 | -0.1473 | 3 | 0.0488 | 0.0024 | residente | solitario | Inv ertebrado/ Granívoro |
| Lagomorpha | Leporidae | Sylvilagus cunicularius | Conejo | ss | 2 | madriguera | 2 | 0.0488 | 3.0204 | -0.1473 | 3 | 0.0488 | 0.0024 | residente | gregario | herbívoro |
| Rodentia | Sciuridae | Sciurus aureogaster | Ardilla gris | ss | 5 | huellas | 5 | 0.1220 | 2.1041 | -0.2566 | 24 | 0.1220 | 0.0149 | residente | pareja | herbívoro |
| | | Sigmodon hispidus | Rata | ss | 3 | directa | 3 | 0.0732 | 2.6150 | -0.1913 | 8 | 0.0732 | 0.0054 | residente | gregario | herbívoro |
| | Geomysidae | Liomys irroratus | Ratón de abazones | ss | 4 | directa | 4 | 0.0976 | 2.3273 | -0.2271 | 15 | 0.0976 | 0.0095 | residente | gregario | herbívoro |
| | | Mephitis macroura | Zorrillo | Ss | 1 | huellas | 1 | 0.0244 | 3.7136 | -0.0906 | 0 | 0.0244 | 0.0006 | residente | solitario | omnívoro |
| | | Nasua narica | Tejón | ss | 2 | directa | 2 | 0.0488 | 3.0204 | -0.1473 | 3 | 0.0488 | 0.0024 | residente | solitario | omnívoro |
| | | Procyon lotor | Mapache | Ss | 5 | madriguera | 5 | 0.1220 | 2.1041 | -0.2566 | 24 | 0.1220 | 0.0149 | residente | gregario | omnívoro |
| | | Micronycteris | Murciélag | Ss | 6 | directa | 6 | 0.1463 | 1.9218 | -0.2812 | 35 | 0.1463 | 0.0214 | residente | gregario | omnívoro |
| | | Sturnira ludovici | Murciélag | Ss | 2 | directa | 2 | 0.0488 | 3.0204 | -0.1473 | 3 | 0.0488 | 0.0024 | residente | gregario | omnívoro |
| | | Artibeus | Murciélag | Ss | 7 | directa | 7 | 0.1707 | - | -0.3018 | 48 | 0.1707 | 0.029 | residente | gregario | omnívoro |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|---|--|----|--|----|---------|---------|-----|---|--------|--|--|--|
| | | intermedius | o | | | | | 1.7677 | | | 7 | 1 | | | |
| | | | | | 41 | | 41 | 31.6557 | -2.3419 | 169 | 1 | 0.1077 | | | |

| | | |
|--------------------|----------------|---------|
| Índice de Margalef | riqueza (Dmg) | 11.7307 |
| Índice de Shannon | Equidad (J) | -2.3418 |
| Índice de Simpson | Dominancia (D) | 0.10767 |

Aves

De acuerdo con el Índice de Margalef poseen una riqueza de 8.71 lo cual lo sitúa en un rango alto [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 1.17 lo cual denota una dominancia alta [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una probabilidad de ocurrencia baja de especies con el Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 1.93 que corresponde al nivel medio [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Aves | | | | | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) Í | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIALIDAD | ALIMENTACION |
|-------------|------------------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|---------|----------------|------------|-----------------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre popular | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N) 2 | | | |
| CATHARTIDAE | <i>Cathartes aura</i> | Zopilote | ss* | 2 | 2 | 0.0571 | 2.8622 | -0.1636 | 3 | 0.0571 | 0.0033 | residente | gregario | carroñera |
| CATHARTIDAE | <i>Coragyps atratus</i> | Zopilote negro | ss | 6 | 6 | 0.1714 | 1.7636 | -0.3023 | 35 | 0.1714 | 0.0294 | residente | gregario | carroñera |
| COLUMBIDAE | <i>Columbina inca</i> | Tortolita | ss | 2 | 2 | 0.0571 | 2.8622 | -0.1636 | 3 | 0.0571 | 0.0033 | residente | gregario | insectívoro |
| COLUMBIDAE | <i>Zenaidura macroura</i> | Paloma | ss | 2 | 2 | 0.0571 | 2.8622 | -0.1636 | 3 | 0.0571 | 0.0033 | residente | pareja | insectívoro-granívoro |
| COLUMBIDAE | <i>Columba livia</i> | Paloma doméstica | ss | 5 | 5 | 0.1429 | 1.9459 | -0.2780 | 24 | 0.1429 | 0.0204 | residente | pareja | insectívoro |
| TYRANNIDAE | <i>Tyrannus cassirostris</i> | Tirano piquigruoso | ss | 6 | 6 | 0.1714 | 1.7636 | -0.3023 | 35 | 0.1714 | 0.0294 | residente | solitario | insectívoro |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------|----|----|----|--------|--------|---------|-----|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| ICTERI DAE | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate mexicano | ss | 10 | 10 | 0.2857 | 1.2528 | -0.3579 | 99 | 0.28 57 | 0.08 16 | residente | gregario | insectivoro |
| PICIDA E | <i>Picoides scalaris</i> | Carpinterillo mexicano | ss | 1 | 1 | 0.0286 | 3.5553 | -0.1016 | 0 | 0.02 86 | 0.00 08 | residente | solitario | insectivoro |
| TROCH ILIDAE | <i>Amazilia beryllina</i> | Colibrí de berilo | ss | 1 | 1 | 0.0286 | 3.5553 | -0.1016 | 0 | 0.02 86 | 0.00 08 | residente | gregario | néctar |
| | | | | 35 | 35 | | 22.423 | - | | | 0.17 | | | |
| | | | | | | 1 | 1 | -1.9344 | 202 | 1 | 22 | | | |

| | | |
|--------------------|----------------|---------|
| Índice de Margalef | riqueza (Dmg) | 8.7187 |
| Índice de Shannon | Equidad (J) | -1.9344 |
| Índice de Simpson | Dominancia (D) | 0.1722 |

Reptiles

De acuerdo con el Índice de Margalef posee una riqueza de 3.61 lo cual lo sitúa en un rango medio [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 1.12 lo cual denota una dominancia alta [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y poca probabilidad de coregencia de una especie distinta con Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 1.27 [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Reptiles | | | | | | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) Í | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|----------|-----------|--|--------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|--------------------|----------------|--------------|--------------|
| Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N) ² | | | |
| | Iguanidae | <i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834) | Iguana negra | A* | 2 | 2 | 0.1538 | 1.8718 | -0.2880 | 3 | 0.1538 | 0.0237 | residente | gregario | herbivoro |
| | Scincidae | <i>Plestiodon brevirostris</i> Günther, 1860 | | ss | 6 | 6 | 0.4615 | 0.7732 | -0.3569 | 35 | 0.4615 | 0.2130 | residente | gregario | insectivoro |
| | Teiidae | <i>Aspidocelis sp.</i> | Cuije | ss | 2 | 2 | 0.1538 | 1.8718 | -0.2880 | 3 | 0.1538 | 0.0237 | residente | gregario | insectivoro |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---------------------------------------|-----------|---|----|----|--------|--------|---------|----|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| Serpentes | Boidae | <i>Boa constrictor</i> (Daudin, 1803) | Mazacuatá | A | 3 | 3 | 0.2308 | - | -0.3384 | 8 | 0.2308 | 0.0533 | residente | solitario | carnívoro |
| | | | | | 13 | 13 | 1 | 5.9831 | -1.2712 | 49 | 1.0000 | 0.3136 | | | |

| | | |
|--------------------|----------------|---------|
| Índice de Margalef | riqueza (Dmg) | 3.6101 |
| Índice de Shannon | Equidad (J) | -1.2711 |
| Índice de Simpson | Dominancia (D) | 0.3136 |

Anfibios

De acuerdo con el Índice de Margalef posee una riqueza de 0.55 lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.5 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y alta probabilidad de ocurrencia con respecto de Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 0.69 [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Anfibios | | | | | | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) Í | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|----------|---------|------------------|---|--------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|-----|--------|----------------|--------------|--------------|
| Clase | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Núm. avistamientos | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N)2 | | | |
| Amphibia | Caudata | Brachycephalidae | <i>Syrhophus nitidus</i> (Peters, 1869) | Sapito | 1 | 1 | 0.5 | -0.693 | -0.347 | 0 | 0.5 | 0.25 | residente | gregario | insectívoro |
| | | Bufoidea | <i>Ollotis sp.</i> | Sapo | 1 | 1 | 0.5 | -0.693 | -0.347 | 0 | 0.5 | 0.25 | residente | gregario | insectívoro |

| | | |
|--------------------|----------------|----------|
| Índice de Margalef | riqueza (Dmg) | 0.55730 |
| Índice de Shannon | Equidad (J) | -0.69314 |
| Índice de Simpson | Dominancia (D) | 0.5 |

Fauna para los sitios de afectación.

Tabla 10.1.- Listado de especies de Fauna presentes en los sitios de afectación:

En la siguientes Tablas, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para los mamíferos, aves, reptiles y anfibios en el área del proyecto.

Mamíferos

De acuerdo con el Índice de Margalef poseen una riqueza de 3.51 lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.3 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una probabilidad entre los individuos de las especies y el Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 1.21 que corresponde al nivel bajo [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Mamíferos | Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | Avistamientos | INDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) I | | INDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | INDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|-----------|-----------------|-------------|----------------------|--------------|--|--------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (π) | $\ln(\pi)$ | $(\pi) \times \ln(\pi)$ | $\frac{n \times (n-1)}{n \times N}$ | $\frac{n}{N}$ | $\frac{(n/N)^2}{n/N}$ | | | |
| | Didelphimorphia | Didelphidae | Didelphis virginiana | Tlacuache | ss | 1 | huellas | 1 | 0.1250 | -2.0794 | -0.2599 | 0 | 0.1250 | 0.0156 | residente | solitario | omnívoro |
| | | | Nasua narica | Tejón | ss | 2 | directa | 2 | 0.2500 | -1.3863 | -0.3466 | 3 | 0.25 | 0.0625 | residente | solitario | omnívoro |
| | | | Procyon lotor | Mapache | Ss | 1 | madriguera | 1 | 0.1250 | -2.0794 | -0.2599 | 0 | 0.125 | 0.0156 | residente | solitario | omnívoro |
| | | | Artibeus intermedius | Murciélago | Ss | 4 | directa | 4 | 0.5000 | -0.6931 | -0.3466 | 15 | 0.5 | 0.2500 | residente | GREGARIO | omnívoro |
| | | | | | | 8 | | 8 | 1 | -6.2383 | -1.2130 | 18 | 1 | 0.3438 | | | |

Aves

De acuerdo con el Índice de Margalef poseen una riqueza de 3.56 lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.26 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una probabilidad de ocurrencia baja de especies con

el Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 1.36 que corresponde al nivel bajo [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Aves | | | | | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) Í | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACION ALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|-------------|-------------------------|----------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|--------|-----------------|--------------|-----------------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre popular | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N)2 | | | |
| CATHARTIDAE | <i>Cathartes aura</i> | Zopilote | ss* | 2 | 2 | 0.2000 | -1.6094 | -0.3219 | 3 | 0.2000 | 0.0400 | residente | gregario | carroñera |
| CATHARTIDAE | <i>Coragyps atratus</i> | Zopilote negro | ss | 3 | 3 | 0.3000 | -1.2040 | -0.3612 | 8 | 0.3000 | 0.0900 | residente | gregario | carroñera |
| COLUMBIDAE | <i>Columbina inca</i> | Tortolita | ss | 2 | 2 | 0.2000 | -1.6094 | -0.3219 | 3 | 0.2000 | 0.0400 | residente | gregario | insectívoro |
| COLUMBIDAE | <i>Zenaida macroura</i> | Paloma | ss | 3 | 3 | 0.3000 | -1.2040 | -0.3612 | 8 | 0.3000 | 0.0900 | residente | pareja | insectívoro-granívoro |
| | | | | 10 | 10 | 1.0000 | -5.6268 | -1.3662 | 22 | 1 | 0.2600 | | | |

Reptiles

De acuerdo con el Índice de Margalef posee una riqueza de 1.27 lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.09 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y poca probabilidad de coregencia de una especie distinta con Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 0.07 [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Reptiles | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Uso | Endemismo | Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Núm. avistamientos | ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) Í | | ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACION ALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|----------|-------|---------|--|--------------|----------|-----------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|--------|-----------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N)2 | | | |
| | | | <i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834) | Iguana negra | Alimento | E | A* | 2 | 2 | 0.6931 | 1.3863 | -0.0391 | 3 | 0.6931 | 0.4805 | residente | solitario | omnívoro |
| | | Teiidae | <i>Aspidocelis sp.</i> | Cuije | s/uso | | ss | 2 | 2 | 0.6931 | 1.3863 | -0.0391 | 3 | 0.6931 | 0.4805 | residente | solitario | omnívoro |
| | | | | | | | | 4 | 4 | 1.3863 | 2.7726 | -0.0782 | 6 | 1.386 | 0.9609 | | | |

Anfibios

De acuerdo con el Índice de Margalef posee una riqueza de 0.01 lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el Índice de Simpson el cual determina la dominancia está en un valor de 0.48 lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y baja probabilidad de ocurrencia con respecto de Índice de Shannon muestra que este grupo presenta una heterogenidad de 1 [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)].

| Anfibios | Clase | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Uso | Núm. avistamientos | Avistamientos | INDICE DE MARGALEF (RIQUEZA) I' | | INDICE DE SHANNON (EQUIDAD) | | INDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA) | | | ESTACIONALIDAD | SOCIABILIDAD | ALIMENTACION |
|----------|-------|-------|-----------|--------------------|--------------|-------|--------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------|--------------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | | ni/ha | ABUNDANCIA RELATIVA (pi) | ln(PI) | (PI) X LN (PI) | n x (n-1) | n/N | (n/N) ² | | | |
| | | | Bufonidae | <i>Ollotis sp.</i> | Sapo | s/uso | 1 | huellas | 1 | 0.0000 | 0.0000 | -1.0000 | 0 | 0.6931 | 0.4805 | residente | solitario | omnívoro |
| | | | | | | | 1 | | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0.6931 | 0.4804 | | | |

En conclusión la fauna presenta componentes por grupo de fauna poco diversos, siendo especies frecuentes y en algunos casos comunes o de zonas con cierto grado de alteración. Solo se encontró una especie en la NOM-059-SEMANRNAT-2010. Y serán incluida en el programa de rescate y reubicación de fauna.

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE ABUNDANCIA EN FAUNA

La fauna silvestre que tengan algún estatus de riesgo se marcan de la siguiente manera: en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y las sujetas a protección especial (Pr). Las especies que están marcadas con "Ss" son especies que sin estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Algunos de los animales descritos se identificaron con la ayuda de claves y guías taxonómicas especializadas en el área, otros por observaciones directas y excretas. En la literatura citada se puede hallar la técnica utilizada para la observación de los especímenes. Si bien las listas anteriores son de la fauna reportada para la zona se ponen con asterisco las especies observadas.

Abundancia relativa fauna

- Índices de Abundancia relativa

Mediante los indicios se obtuvo el índice de abundancia relativa, para cada una de las especies registradas, entendido como el número de indicios por unidad de esfuerzo (Carrillo et al., 2000), de la siguiente manera.

$$I = \frac{\text{No. de Indicios}}{\text{Unidad de esfuerzo}}$$

El N° Indicios se refiere al número de huellas, heces, avistamientos, restos, comederos y la unidad de esfuerzo son los metros recorridos. Los valores obtenidos encontrados fueron entre 0 y 1, empleando un factor de corrección de 100 para senderos y de 1000 para trampas siendo el primer caso el utilizado (Villalobos, 2005).

| TIPO DE INDICIOS |
|--|
| Huellas, pelo, avistamiento |
| Comedero asociado a huellas, avistamientos |
| Huellas y comederos asociados a huellas |
| Huellas, avistamientos, vocalizaciones |
| Avistamientos, vocalizaciones |
| Avistamiento y pelo |
| Avistamiento |

$$(1) R \approx (S-1) / \text{Log}N$$

Donde:

R = Índice de Margalef
 S = Número de especies
 N = Número total de especies
 Log = Logaritmo base 10

IV.3.3 Medio socioeconómico.

Demografía

En este proyecto participa el municipio de Acapulco, las principales comunidad beneficiada son: La Ceibita, El Chorro, Paraje de la Zorra, El Reparito, El Salitre, Xolapa y San José del Ciruelar. Según información de los anuarios estadísticos del INEGI, el XIII censo poblacional de 2010, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 11. Población Total y relación hombres-mujeres para el municipio de Acapulco

| Municipio | Población Masculina | Población Femenina | Población Total |
|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Acapulco | 382,276 | 407,695 | 789,971 |

Tabla 12. Población Total y relación hombres-mujeres dentro de las localidades beneficiadas.

| Localidad | Población total |
|------------------------------|-----------------|
| La Ceibita | 53 |
| El Chorro | 76 |
| Paraje de la Zorra | 48 |
| El Reparito | 19 |
| El Salitre | 92 |
| Xolapa | 959 |
| San José del Ciruelar | 104 |
| TOTAL | 1351 |

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Acapulco es de 789,971 habitantes. La tasa de crecimiento intercensal entre 2000-2010 es de 1.00%.

Tabla 13. La tasa de crecimiento intercensal.

| Año | Población |
|------|-----------|
| 1960 | 84,720 |
| 1970 | 238,713 |
| 1980 | 409,336 |
| 1990 | 593,212 |
| 1995 | 687,292 |
| 2000 | 722,499 |
| 2010 | 789971 |

Indígenas

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio de Acapulco es de 1,790 personas que corresponden al 0.05 % con respecto a la población total del municipio y la principal lengua es el Náhuatl.

Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, los principales productos son el maíz, frijol y calabaza.

Tabla 14. Población de 3 a 13 años, según condición de habla indígena para el municipio de Acapulco.

| Municipio | Habla alguna lengua indígena | Habla lengua indígena y no habla español | Habla lengua indígena y habla español |
|-----------------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| Acapulco | 4,917 | 851 | 939 |

Vivienda

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, se caracterizan por ser de tipo rústico, que dentro de la cabecera municipal presentas

casas con materiales más industrializados, en la comunidad de El Salitre son pocas las casas rusticas siendo en su mayoría de material.

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

Tabla 15. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Acapulco (censo del año 2010).

| Municipio | Total de viviendas | Con energía eléctrica | Con agua entubada | Con drenaje | Ocupantes por vivienda |
|-----------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------|------------------------|
| Acapulco | 202,141 | 200,175 | 199,252 | 198,667 | 3.9 |

Tabla 16. Cobertura de servicios públicos por localidad (censo del año 2010).

| Localidad | Total de viviendas | Con energía eléctrica | Con agua entubada | Con drenaje |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------|
| La Ceibita | 24 | 21 | 18 | 21 |
| El Chorro | 38 | 32 | 29 | 35 |
| Paraje de la Zorra | 19 | 17 | 14 | 14 |
| El Reparito | 7 | 7 | 4 | 4 |
| El Salitre | 45 | 36 | 39 | 31 |
| Xolapa | 485 | 472 | 455 | 458 |
| San José del Ciruelar | 49 | 36 | 34 | 31 |

Urbanización

En el municipio se tienen 69.7 kilómetros de longitud de la red carretera federal de cuota por tipo de administración; de estos 45.4 Km están administrados por casetas federales, 20.8 Km por casetas estatales y 3.5 Km por particulares. Se cuenta con un aeropuerto que tiene 3 mil metros de pista.

Medios de Comunicación

Se cuenta con los siguientes: Teléfono, administración de telégrafos, administración de correos, radiodifusoras, periódicos, télex y radio telefonía de transportes.

En la cabecera municipal se cuenta con el servicio de transporte foráneo con autobuses de primera y segunda clase; en el interior del municipio se cuenta con el servicio de transporte colectivo como taxis, microbuses, combis y camionetas de mudanza.

Vías de Comunicación

La vía de comunicación está cerca de la zona urbana, aunque ese es el caso se transita por una brecha de terracería, para llegar a el camino El Salitre – San José del Ciruelar, es una brecha en mal estado por lo que se pretende modernizar, este camino, la cabecera municipal cuenta con el servicio de transporte foráneo con autobuses de primera y segunda clase; en el interior del municipio se cuenta con el servicio de transporte colectivo como taxis, microbuses, combis y camionetas de mudanza.

En el municipio se tienen 69.7 kilómetros de longitud de la red carretera federal de cuota por tipo de administración; de estos 45.4 Km están administrados por casetas federales, 20.8 Km por casetas estatales y 3.5 Km por particulares. Se cuenta con un aeropuerto que tiene 3 mil metros de pista.

Salud y seguridad social

En el municipio, la asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salud (SS), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y

Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Hospital Militar de la Secretaría de Marina. Al año de 2010 presentaba un total de 99 clínicas de las cuales 5 eran del IMSS, 7 del ISSSTE y 87 de la SS.

Tabla 17. Unidades Médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud por municipio, al 31 de Diciembre del 2010.

| Municipio | Total | IMSS | ISSSTE | SEDENA | SESA |
|-----------------|-------|------|--------|--------|------|
| Acapulco | 99 | 5 | 7 | 2 | 87 |

Tabla 18. Derecho al servicio salud para el municipio de Acapulco.

| Municipio | Población sin derechohabiencia a servicios de salud. | Población derechohabiente a servicios de salud. | Población derechohabiente del imss. | Población derechohabiente del issste. | Población derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación. |
|-----------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Acapulco | 178,471 | 614,582 | 415,917 | 62,219 | 2,149 |

Aspectos económicos

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Destaca la producción de tomate, jitomate, maíz y sandía, frijol, chile verde y melón.

Ganadería

Ganado bovino y caprino.

Industria

Embotelladoras de refrescos, pasteurizadora de leche, fábrica de cemento, fábrica de hielo, beneficiadora de limón, fábrica de jabón, plantas generadoras de energía eléctrica y la industria aceitera.

Comercio

Existen establecimientos comerciales de todo tipo, entre los que destacan: Abarrotes, tiendas de ropa y boutiques, además hay mercados. Los de mayor importancia son establecimientos comerciales del giro industrial.

Servicios

Correos, telégrafos, casetas telefónicas, gasolineras, gasera, autobuses, aeropuerto internacional, aduanas, talleres mecánicos de hojalatería y pinturas, farmacias, salones de belleza, peluquería y servicios profesionales como: Consultorios médicos, despachos jurídicos y contables, sucursales bancarias, etc. La actividad turística es la más importante de la economía del municipio, cuenta con atractivos naturales de renombre, con infraestructura de calidad turística internacional, concentrados en gran parte de la bahía de Acapulco, en las playas de Isla de la Roqueta, la Quebrada, puerto Marqués, pie de la Cuesta, el histórico fuerte de San Diego.

Población Económicamente Activa por Sector

En el año 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 19,338 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

Tabla 19.- PEA por sector.

| Sector | Porcentaje |
|---|------------|
| Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca) | 5.63 % |
| Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) | 18.73 % |
| Terciario (Comercio, turismo y servicios) | 72.92 % |
| Otros | 2.72 % |

En el año 2010 la población de 12 años y más en edad de trabajar fue de 2,075,739 personas. El sector primario ocupa 14,276 personas y representa el 5.6%

de la población económicamente activa (PEA), el secundario ocupa a 47,471 personas y representa el 18.72% por ciento de la PEA y el terciario ocupa 184,869 personas y representa el 72.92% por ciento de la PEA, es en este último en el que se ocupa la mayor parte de la población debido a que el estado basa su economía en el turismo y el comercio.

Tabla 20. Población ocupada en el municipio de Acapulco

| Población económicamente activa | Rango de actividad |
|--|---------------------------|
| Población económicamente activa (PEA) | 339,195 |
| Ocupada | 323,763 |
| Desocupada | 15,432 |
| Población no económicamente activa | 262,931 |

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2010, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Acapulco es de 339,195 personas que reciben de uno hasta más de mínimos.

El salario mínimo vigente a partir de enero del 2019 es de \$102.68 pesos diarios.

La distribución de ingresos en el Estado reporta que 1,221,440 es población económicamente activa, 1,174,712 de la población corresponde a la población ocupada y 46,728 desocupada, mientras que 1,242,498 de la población es económicamente no activa.

Para determinar el índice de desempleo, se tomó únicamente a la población económicamente activa (ocupada-desocupada) con base al Censo de población y Vivienda del año 2010. Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se

levantaran datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo.

De la población económicamente activa en el municipio de Acapulco es de 4083 personas de las cuales 3 847 es Económicamente activa ocupada, es decir, tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado al momento de realizar el censo.

Marginación y pobreza

Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (SEDESOL).

Se consideran zonas de atención prioritaria las áreas o regiones, sean de carácter predominantemente rural o urbano, cuya población registra índices de pobreza, marginación indicativos de la existencia de marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social establecido en la ley.

El programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), producto de la fusión de los programas de Desarrollo Local, Microrregiones y de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria, atiende integralmente los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria, y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en los municipios de muy alta y alta marginación que conforman la ZAP (Zonas de Atención Prioritarias), de manera específica, y de otras localidades, territorios o regiones que presentan iguales condiciones de rezago.

Como parte de la Estrategia Vivir Mejor, en su línea de acción Desarrollo de Capacidades Básicas, el programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes de estos territorios a través del incremento del capital físico con creación, rehabilitación y ampliación de la infraestructura social básica y el mejoramiento de las viviendas.

Para el Estado de Guerrero solo los municipios de Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, José de Azueta, Pungarabato, Iguala de la

Independencia, Buenavista de Cuellar, Benito Juárez y Taxco de Alarcón no entran como ZAP para la SEDESOL.

Índices de pobreza

Pobreza alimentaria: es una de las poblaciones que cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para adquirir una alimentación mínimamente aceptable.

En 2010, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó en México ocho mil 765 fallecimientos por desnutrición, y más de tres mil 410 muertes por anemias. En la población de cero a 14 años de edad, se registraron mil 22 muertes por desnutrición y anemias. En los dos últimos años el número de mexicanos en pobreza alimentaria (gente sin recursos suficientes para cubrir la canasta básica), paso de 14.5 millones a 19 millones.

Un tipo de pobreza que existe en nuestro país es la pobreza de capacidades, esta es la pobreza en la que las personas no tienen o no les alcanza para obtener servicios como la educación o la atención de la salud.

Pobreza de capacidades: es la población que si bien puede cubrir sus necesidades mínimas de alimentación, cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para realizar las inversiones mínimamente aceptables en la educación y la salud de cada uno de los miembros del hogar.

Pobreza patrimonial: es la población que si bien puede cubrir sus necesidades mínimas de alimentación, educación y salud, cuenta con un ingreso per cápita que no le es suficiente para adquirir mínimos indispensables de vivienda, vestido, calzado y transporte para cada uno de los miembros del hogar.

El 40% de la población mexicana se encuentra en pobreza patrimonial y de este porcentaje, el 80% no tiene acceso a crédito hipotecario, la vivienda es un factor para superar la pobreza.

Rezago social municipal

El **Índice de Rezago Social 2010** es una medida resumen de carencias que incorpora cuatro indicadores de **educación**, uno de acceso a servicios de **salud**, seis de **servicios básicos y espacios en la vivienda** y dos de bienes o **activos en el hogar**.

La estimación de los índices de rezago social, contruidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), tiene como base los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 y fue elaborada bajo la técnica estadística de componentes principales, que permite resumir en un indicador agregado las diferentes dimensiones del fenómeno en estudio. El rezago social se calculó a tres niveles de agregación geográfica: estatal, municipal y localidad.

Rezago social a nivel localidad

Grado de marginación

Tabla 21. Grado de marginación del municipio de Acapulco.

| Municipio | Grado de marginación | Índice de Marginación |
|-----------------|----------------------|-----------------------|
| Acapulco | Bajo | -0.87210 |

Tabla 22. Grado de marginación por localidades beneficiadas dentro del proyecto.

| Localidad | Grado de marginación | Índice de Marginación |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| Carabalí | Alto | -0.043811 |
| Colonia Loma Larga | Alto | 0.193044 |

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

Dentro de la clasificación de marginación estatal, el municipio de Acapulco, se ubica con un grado de marginación **Bajo (con un índice de -0.87210)**; a nivel estatal hasta el año 2010, se ubica en el lugar 80.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

Con la realización de este proyecto no se alterara la competencia que existe por los recursos naturales entre los ejidos; se espera tener modificaciones mínimas en el uso actual y potencial del uso de suelo; en donde se prevé mayor desarrollo es en el medio de transporte para los recursos que siempre han aprovechado los pobladores, los beneficios a corto, mediano y largo plazo mejoraran considerablemente la calidad de vida de los habitantes, debido principalmente a que las vías de comunicación han significado ser factores importantes en la determinación del crecimiento social y económico de la población y en ese sentido mejoraran no solo a las comunidades involucradas sino a nivel región; existe competencia por los recursos naturales dentro de las comunidades adyacentes al camino, pero eso no impide que el proyecto de modernización se desarrolle de la mejor manera.

Cambios sociales y económicos

Un cambio social es una alteración apreciable de las estructuras sociales, las consecuencias y manifestaciones de esas estructuras ligadas a las normas, los valores y a los productos de las mismas.

El estudio del cambio social comprende la determinación de las causas o factores que producen el cambio social. El término es relevante en estudios dedicados a historia, economía y política, y puede abarcar desde conceptos como revolución y cambio de paradigmas hasta cambios superficiales en una pequeña comunidad.

La idea de progreso y la idea de innovación son conceptos que mejor se adaptan al desarrollo de carreteras, y por otro lado es la premisa del gobierno al considerar modernizaciones en caminos de terracería existentes.

Con la modernización del camino las poblaciones directamente beneficiadas no cambiarán el comportamiento actual de su población, eso se prevé a corto plazo, pero la carretera es una variable que aunada a otras puede producir un incremento poblacional. Posiblemente de manera temporal puede impedir la emigración de la población hacia comunidades más urbanizadas, ya que con la realización de este proyecto se contratará pobladores de las comunidades más cercanas al mismo.

El presente proyecto ayudara a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar la comunicación entre las ciudades.

Por otro lado es importante destacar que con la mejora de los caminos, las actividades económicas se desarrollan más de prisa, lo cual en las localidades beneficiadas mejorara la actividad económica; así como mejoras en el medio social a partir de un aprovechamiento sostenible de los recursos de la región; por lo que se espera tener un incremento en los beneficios en este medio conforme transcurra el tiempo.

Medio económico

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generaran empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región. Además las actividades económicas pueden mejorarse sobre todo en el sector comercio y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

Por otra parte no se generaran alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo, principalmente en el desarrollo de actividades productivas en el área donde se ubicara la infraestructura carretera.

IV.3.4. Paisaje.

Tabla 23. USV del SAR, superficie en Ha y % respecto a la superficie total del SAR.

| Uso de Suelo y Vegetación (USV) | Área Ha. | % respecto a la Superficie total del SAR |
|---|-------------|--|
| Agricultura de Temporal Anual | 1,011.8989 | 31% |
| Bosque de Pino | 456.9866 | 14% |
| Pastizal Inducido | 261.1352 | 8% |
| Sabanoide | 489.6285 | 15% |
| Suelo Urbano Construido | 97.9257 | 3% |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino | 163.2094 | 5% |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia | 65.2838 | 2% |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino | 587.5542 | 18% |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia | 130.5676 | 4% |
| Total | 3,264.19 Ha | 100.0 % |

Iniciamos con describir la estructura inmediata al borde del camino. El camino actual presenta un ancho de corona de 7 m a lo largo de los 5.5 km propuestos

para la modernización. Toda la vía colinda con terrenos ejidales. Los predios presentan modificaciones en el uso de suelo. Destaca el Pastizal Inducido, y Agricultura de temporal. La vegetación que se pretende eliminar corresponde a la mayoría árboles nativos utilizados como cercos vivos, hierbas y arbustos que resultaron de la eliminación de la vegetación conservada hace muchos años. Con esto **se** eliminará vegetación conservada en el trazo del proyecto solo en los sitios de modificación que corresponde a 0.1045. Dentro de los tipos de vegetación se presenta una estructura definida en las colindancias del camino con los parches de vegetación. La vegetación a lo largo del trazo muestra alto grados de perturbación observándose áreas dedicadas a la agricultura y el pastoreo, la vegetación conservada se encuentra en zonas interiores o más lejanas del eje del camino.



Imagen 44.- En el SAR es factible encontrar usos de suelo dedicados a la agricultura y el pastoreo.

La estructura de los componentes físicos presenta una heterogeneidad de manera natural (geológico, edafológico, topografía, microclima y otros); estas características naturales se han visto modificadas de manera negativa por las modificaciones antropogénicas ocurridas al componente biótico, aumentando las zonas abiertas.

Los sistemas ambientales bióticos y por consecuencia los abióticos (ej. suelo) se encuentran cada día en mayor deterioro, como consecuencia de las actividades de subsistencia que han venido modificando la estructura y funcionamiento integral del sistema ambiental regional.

Cabe recalcar la estructura de la vegetación existente y que se localiza en la zona adyacente al camino actual de terracería, la estructura vertical se muestra algo perturbada en la vegetación de tipo Sabanoide, encontrando se algunos elementos de la vegetación nativa.



Imagen 45.- Vista panorámica de la vegetación presente en el SAR del proyecto.

En las zonas se observan manchones de vegetación conformados por vegetación secundaria y especies nativas. Los manchones continuos mejor conservados muestran una estructura definida **no se** encuentran cerca del área del proyecto. Por el estado que presenta el camino, se determina que las alteraciones a las formas de crecimiento serán moderadas.



Imagen 46.- En zonas cercanas al proyecto es factible encontrar áreas dedicadas a la agricultura y el pastoreo.

En lo que respecta a estructura horizontal (SAR) se presenta una matriz muy extensa de diversos usos de suelo. Pero aún dominan los tipos de vegetación descritos por el INEGI. Aunque cabe señalar que los dedicados a la agricultura y pastizal inducido están en crecimiento así como las zonas urbanas, que es una de las problemáticas mayores por los tipos de vegetación presentes en el SAR. Dentro de esta gran matriz que es la Agricultura y el pastoreo, se encuentran

distribuidos de manera irregular manchones de Vegetación de Bosque y Selva. Se observan fragmentos muy perturbados con límites generados por la destrucción de la vegetación original. De tal forma que la modificación del sistema original está siendo modificada por las actividades antropogénicas.

Describiendo la composición, estructura del SAR y de las zonas a afectar. Se infiere que la función del sistema tiene un grado medio de conservación.



Imagen 47.- En el SAR aún se pueden observar áreas con un grado de conservación medio.

El SAR no ha dejado de prestar los servicios ambientales básicos y se infiere su importante funcionamiento aun cuando se presente alterado.

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticos

Como se mencionó en el párrafo anterior, de los componentes bióticos, físicos y socioculturales se determinó que el SAR se presenta en un grado medio de

perturbación, debido a que en mayor porcentaje se muestra que está ocupado por la Zonas urbanas, Áreas Agrícolas y de pastoreo, no existen componentes frágiles, vulnerables y de importancia en la estructura y función del sistema que puedan ser afectados por las acciones del proyecto. La Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino presente en el SAR no se verá afectada, pues ésta se encuentra lejos del área de influencia del proyecto. Las áreas que serán modificadas por el cambio y uso del suelo serán aquellas que se encuentran a lo largo del camino y que están siendo utilizadas como áreas de agricultura y pastoreo, utilizando vegetación nativa como cercos vivos.

Dentro del listado florístico no se encontraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se llevarán a cabo las medidas de mitigación de daños necesarias, para evitar la afectación sobre la vegetación existente.

Los listados de las especies de fauna con estatus en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; se elaboraron a partir de revisión bibliográfica y entrevistas con expertos en el área; no se detectaron especies de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4. Diagnóstico ambiental.

Mediante el respectivo análisis al sistema ambiental regional, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que conforman el sistema ambiental.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos.

La cubierta vegetal desde una perspectiva regional, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde Agricultura de Temporal Anual, Bosque de Pino, Pastizal Inducido, Sabanoide, Suelo Urbano Construido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, pero el crecimiento de la mancha urbana se

llega a afectar a estos tipos de vegetación. En general se puede describir como un SAR con un grado medio de conservación, conservándose algunos Manchones de las vegetaciones nativas debido al crecimiento de la frontera agrícola, así como la deforestación para las zonas de cultivos y la creación de pastizales. Como resultado de tales modificaciones se presenta en algunas zonas un aumento considerable en los procesos de erosión; disminución en la capacidad de absorción de agua (se infiere por la ausencia de vegetación) y con ello deficiencias en la recarga de los mantos freáticos; aumento en las temperaturas microclimáticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel microregional. Pero estas inferencias de lo observado requieren de un estudio a largo plazo y con hipótesis de estudio muy concretas. En conclusión el área a modernizar es un área alterada que presenta zonas desprovistas de vegetación y se presentan afectaciones sobre vegetación en áreas con usos distintos al forestal. Así el área del proyecto y las áreas de afectación son zonas alteradas con vegetación de borde.

A continuación se hace un diagnóstico ambiental con una metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país.

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

Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental

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

Valor ambiental (biótico y abiótico)

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

La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema. El grado de perturbación del sistema en el cual se encuentra inmerso el camino es Importante, se observa que la mayor perturbación es debido al crecimiento de la mancha urbana y la creación de pastizales. Por lo que se usa el criterio Importante (2).



Imagen 48.- Grado de perturbación en el que se encuentra el SAR.

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

La diversidad de hábitats que se encuentran en el área de estudio son; cuerpos de agua así como diversos tipos de comunidades vegetales, fragmentos de Bosque, pastizal inducido, asentamientos humanos y zonas urbanas. Por lo que el valor asignado a ellos es Importante (2).



Imagen 49.- El SAR presenta una diversidad de hábitats.

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

En la Zona no se encontraron especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se llevarán a cabo las medidas necesarias para la conservación y protección de las especies de flora y fauna presentes, el valor otorgado a este factor es Importante (2).

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

Al interior del SAR se pueden encontrar zonas conservadas de Bosque, sin embargo éstas se encuentran alejadas de la zona de influencia del proyecto, este

tipo de vegetación presta muchos servicios ambientales al sistema ambiental, por lo que se le da un valor de Alto (3).



Imagen 50.- Al interior del SAR podemos encontrar áreas con vegetación conservada.

Valor económico

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

Las especies de importancia comercial constituyentes del ecosistema original se localizan en la zona circundante al camino y en manchones de vegetación mejor conservadas, se otorga un valor importante (2).

Riesgo y amenazas

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

aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras u otros.

Debido a la transformación de la cubierta vegetal preexistente en la región, y a la presencia de poblaciones humanas a lo largo del trazo, además de la existencia de la carretera de terracería, se puede considerar que el entorno se haya modificado, por lo que el valor asignado es Importante (2).



Imagen 51.- Modificación del entorno, productos de las actividades antropológicas de la zona.

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

Se hallaron durante el recorrido desechos sólidos comunes contaminantes en los límites de camino existente (botellas, plásticos, etc.), además de que se infiere que la cantidad de derivados de agroquímicos y fertilizantes es Medio, lo cual es indicio de contaminación de afluentes durante la temporada de lluvias. Fuera de este tipo de contaminantes, no se registran en la zona otros cuya presencia sea indicativa de un deterioro mayor del ecosistema. El valor asignado es Importante (2).



Imagen 52.- La basura es un factor de contaminación al entorno.

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

Para la región no se reportaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se llevarán a cabo las medidas de prevención y mitigación necesarias

para la protección de las especies de flora y fauna presentes, por lo que a éste punto se le asigna un valor Importante (2).

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

El desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias y fruticultura, existe también presencia de fauna introducida como son perros, gatos, caballos, chivos, vacas, entre otros que también juegan un papel importante en el desplazamiento de la fauna nativa. Por tal motivo, se le asignó un valor Importante (2).



Imagen 53.- Presencia de fauna introducida en el SAR del proyecto.

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

Las prácticas de manejo de la región se han desarrollado tiempo atrás, y han consistido básicamente en la conversión a pastizales y campos agrícolas las áreas ocupadas así como la construcción de casas en terrenos donde antes existía vegetación nativa. Sustituyendo los tipos de vegetación original. Este tipo de prácticas se consideran Importantes (2).

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

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera a poblaciones marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollará el presente proyecto se dedica principalmente a la venta de productos agrícolas. Lo cual repercutirá en la calidad del sistema actual, de tal forma que el proceso de cambio se dará principalmente en el uso de suelo, el cual potencialmente se cambiará a uso urbano. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano-largo plazo mayores perturbaciones al sistema ambiental. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la carretera pavimentada, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno. Los cuales con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación no son graves como para alterar

los procesos ecológicos en la zona de estudio o a nivel regional. Por otro lado la buena aplicación de las medidas de mitigación compensara gran parte de las afectaciones al entorno. Pero describamos a mayor detalle dentro de cada variable los potenciales cambios con la modernización de la vía actual.

Medio físico

Clima

Modificación del microclima

Ocurrirán variaciones sobre el microclima local sobre todo en las actividades de desmonte de la vegetación de **pastizal inducido** y durante el tendido de la carpeta asfáltica.

Durante la primera actividad cambiará la temperatura en las zonas desprovistas de vegetación, ya que se derribará la vegetación que sirve de regulador de la temperatura en el borde del camino y en las zonas intactas.

Durante el tendido de la carpeta asfáltica y en la operación del proyecto también se generarán alteraciones microclimáticas principalmente porque el asfalto absorbe mucha mayor cantidad de calor que el suelo mismo, por lo tanto, al liberar este calor durante la tarde y noche genera un aumento en la temperatura local y su permanencia por un mayor número de horas.

No obstante, este impacto se considera, en general, poco significativo debido a que ocurre de manera local y porque la superficie que estará cubierta por asfalto será menor que la superficie del SAR.

Aire

Durante las actividades de acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO₂ y O₂ principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se construye el cuerpo del camino.

Agua

Durante el proceso de extracción de material suelto generado por la excavación pueden ocurrir arrastres debido a las escorrentías provocadas por las lluvias, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en los cuerpos de agua que se encuentran en las partes bajas y alrededor del proyecto generando con ello deterioro de la calidad del agua superficial.

Al cubrir con asfalto el camino de terracería para construir la superficie de rodamiento, se disminuye la superficie de infiltración del agua al manto freático. Se crea una barrera para las escorrentías naturales ocasionando el cambio de curso de los escurrimientos temporales. Este efecto es permanente, pero por su dimensión se considera compatible con el entorno.

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

Es frecuente que durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente.

Por otro lado, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua.

Este impacto en el desarrollo del proyecto actual es mitigable debido a que el camino se localiza en una zona con poca pendiente, se genera zonas susceptibles a la erosión por la deforestación y en las zonas que presenten algo de pendiente. La recuperación total en las zonas adyacentes al camino dependerá de las medidas de mitigación propuestas y de la regeneración natural que llevará un par de meses para el establecimiento de nueva vegetación, lo que evitará dejar suelo expuesto y susceptible a la erosión.

Otro tipo de impacto que puede sufrir el suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la construcción de la carretera se requiere de combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo y del agua, afectando su condición natural. El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse al subsuelo lixiviado por agua de lluvia o por gravedad, ocasionando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

Geología y geomorfología

Modificaciones en la topografía

Durante las actividades de corte y terraplenes, habrá modificaciones en la topografía y formas del terreno.

Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación.

Estos procesos se verán alterados por la pérdida de la cubierta vegetal y de la ruptura del material edáfico, así como también, por la construcción de la superficie de rodadura que por quedar cubierta por el pavimento será compacta e impermeable.

Medio biótico

Flora (terrestre y acuática)

Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales.

La zona del proyecto necesitará 1045.88 m² que serán de afectación por los enderezamientos de curvas y ampliaciones. Dentro de la superficie a afectar se considera el derribo de varias especies arbóreas y afectaciones directas sobre especies de pastos, herbáceas, localizados dentro de la corona actual y dentro de

la nueva apertura. No se tiene contemplado ninguna modificación o afectación directa sobre el medio acuático.

Alteraciones a las formas de crecimiento.

Por el estado que presenta el camino, se determina que las alteraciones a las formas de crecimiento serán de impacto moderado y en tramos compatibles con el mismo. La superficie a ocupar y perturbar es relativamente menor en comparación con la superficie que se podría afectar si fuera toda la carretera una apertura nueva, lo cual permite evaluar y conocer que los efectos negativos a los procesos ecológicos serán valores de importancia ecológica menor y los impactos positivos a las comunidades será significativo.

Fauna (terrestre y acuática)

El tendido de la carpeta asfáltica afecta las poblaciones que habitan bajo la superficie terrestre que ocupa el camino, así como a las especies que para trasladarse tienen que hacerlo desplazándose sobre ésta, es el caso de los reptiles, pequeños y medianos mamíferos, puesto que los que lo hacen volando, no tendrán menor problema (aves y mamíferos voladores).

Ecosistema

A nivel de ecosistema una carretera siempre será un elemento extraño dentro del mismo. Pero se considera que en este proyecto los mayores impactos sobre el ecosistema se presentaron cuando se realizó la apertura, en esta etapa de modernización los impactos se consideran menores y moderados con el medio.

Paisaje

Con el análisis del estado actual del paisaje natural en el contexto local y regional de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como poco alterado o perturbado. Pero la presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto.

Estas acciones antropogénicas con el paso del tiempo deben aumentar si la tasa de crecimiento y perturbación se muestra igual a la actual. Lo cual debe generar una mayor presión sobre los procesos ecológicos, sociales y económicos, de la misma forma sobre los culturales, escénicos y afectivos.

El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúan, pero la carretera pavimentada no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema.

Medio socioeconómico

Medio social

El comportamiento actual de la población del Municipio de Acapulco según su tasa de natalidad ha sido de incremento hasta el año 2015. Pero desafortunadamente en las zonas más altas del municipio no se reflejan este crecimiento de la población, ya que muchas de esas personas migran a localidades que cuenten con los servicios básicos, para satisfacer sus necesidades de subsistencia. Por otro lado un fenómeno que se ha venido presentando en el estado es el proceso migratorio de personas de las comunidades rurales al extranjero. La carretera genera empleos temporales durante su construcción lo cual debe repercutir en bajo porcentaje, a que los pobladores que tengan empleo durante su construcción no emigren. La realización de este proyecto no será un factor determinante o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento de la ciudad; sino que influirán otros factores externos al mismo.

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación dentro del municipio sino que mejorara la actividad económica de la región.

Medio económico

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generaran empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región.

Además las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida. Por otra parte no se generaran alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo ya que la carretera le dará un mayor valor económico a cada uno de los predios que colindan con ella.

Construcción de escenarios futuros

La modernización del camino actual de terracería se localiza en Sierra Baja Compleja, la cual depende casi en su totalidad de actividades agropecuarias y el crecimiento urbano de la zona. La cual después de la modernización del camino de terracería no se prevé un cambio negativo en su principal actividad de sustento. La carretera se incluirá como parte de la mejora de la infraestructura vial, lo cual permitirá tener mejor servicio de transporte. El mejoramiento de los servicios públicos generará que el lugar sea más funcional en su vía de comunicación lo cual a la vez generará mayor confianza en su transporte tanto para los visitantes como para los pobladores locales. Los factores socioeconómicos de la zona, estos se verán beneficiados de manera positiva; sobre todo las poblaciones que se localizan dentro de la región por donde se modernizará el camino, mejora en el nivel de vida, así como un incremento en las actividades económicas en la región. La integración de la carretera pavimentada en el entorno se dará a medio plazo y dado a que ya es una vía transitada el impacto negativo no será tan radical comparado a la fragmentación original que se presentó cuando se abrió el camino. Después de la pavimentación del camino actual se prevé un aceleramiento en la construcción de nuevas viviendas en los predios que no están construidos cercanos a los poblados, lo cual generará empleo y trabajo para el municipio. Con

la construcción de nuevas viviendas se puede generar un mayor impacto negativo a las aguas circundantes y el entorno en general si no se respetan las normas de construcción emitidas por los municipios y el estado, así como de las leyes que regulan el desarrollo en materia de impacto ambiental.

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

V.1 Identificación de impactos.

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

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

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

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

Perturbación a la fauna. El principal impacto que se ocasionará por la construcción de la carretera a las comunidades faunísticas será la modificación en los patrones de distribución de las especies: el impacto más grande, permanente se verá reflejado en organismos como anfibios y reptiles debido a que estos tienen poca movilidad territorial; sin embargo este efecto disminuye en organismos con movilidad media como pequeños mamíferos, ya que el proyecto podría constituir

un efecto barrera y en el caso de las aves el impacto será menor ya que cuya movilidad es muy alta.

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

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

Generación de Empleo: Durante los trabajos constructivos previstos se generaran diversos tipos de empleo como son: empleos cubiertos por personal de la empresa constructora o empresas subsidiarias; empleos absorbidos por personas residentes en el área del proyecto; y empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía, inducido por la inyección económica al ámbito de influencia Vial. Indudablemente que los trabajos y sobre todo lo que no requieren una especialización serán distribuidos entre los trabajadores procedentes de las diferentes poblaciones por las que atraviesa la vía, lo expresado, generará una posibilidad de incremento salarial para el personal especializado en trabajos de carretera, para personal de campo no especializado y para personal vinculado a labores más especializadas de administración, y logística entre otros.

Disminución de la calidad del aire: La operación de las plantas de asfalto generan emisiones de gases producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica y vapores de sustancias volátiles utilizadas como aditivos en la mezcla que escapan de los equipos de control de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se convierten en elementos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos. Por otro lado, la preparación de mezcla asfáltica involucra la utilización de materiales pétreos, por lo que existe un aumento de los niveles de emisión de partículas sólidas suspendidas, debido a los movimientos de esos materiales.

Alteración del Paisaje: La alteración del paisaje será realmente mínima y estará referida a la extracción de material que pudiera generarse lo cual podría disturbar las áreas de extracción y modificar la morfología. También la conformación de Depósitos de Material Excedente, puede determinar la alteración del paisaje.

Beneficios económicos: Uno de los principales problemas de las economías es su enclaustramiento, por los costos de transacción que impiden su funcionamiento eficiente y competitivo. Es por ello, que las políticas de integración física no solo tienen una correspondencia económica sino también de articulación geográfica. En esta iniciativa, se hará posible no solo acrecentar los procesos de integración dentro del territorio, sino, al mismo tiempo, en el territorio de la región debido a que estará vinculado a las oportunidades. La ejecución de los proyectos de desarrollo traería consigo el incremento de los ingresos económicos familiares, el acceso a servicios y el desarrollo de las capacidades sociales y productivas de la población local. En este sentido, se prevé no solo un crecimiento económico, sino además el acceso a servicios fundamentales como salud, educación, vivienda, comunicación, entre otras, lo que constituye una valiosa oportunidad para la superación progresiva de la pobreza.

Servicios Públicos, Transporte, Educación y Salud: Este impacto es positivo y directo, el mismo que se espera se produzca durante la operación y explotación de

la carretera, es el aumento de la cobertura de los servicios públicos locales como educación, salud, seguridad ciudadana, electricidad, agua potable y saneamiento básico, entre otros, debido a una mayor presencia de instituciones públicas en la zona, debido a la mayor accesibilidad hacia distintos centros poblados que hasta el momento no cuentan con la suficiente cobertura de estos servicios básicos.

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

La principal afectación al ambiente son los aspectos relacionados con el desmonte, despalme e impermeabilización de una porción del derecho de vía. Es decir, existe pérdida de vegetación natural por efecto del desmonte.

El suelo, una vez desprovisto de la capa vegetal quedará temporalmente expuesto a erosión hídrica en época de lluvias y, finalmente, quedará impermeabilizada por efecto de la obra principalmente la superficie de rodamiento, perdiéndose parte de la infiltración.

Las otras posibles afectaciones al ambiente se originan por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental los errores en la operación de la maquinaria o de sus servicios, el comportamiento negativo de los empleados, los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte, etc. De acuerdo a lo anterior, las actividades de desmonte y despalme implicarán la remoción total de la vegetación existente en el área de rodamiento en donde ya existe una terracería, lo cual impactará en menor proporción al ecosistema correspondiente a vegetación sabanoide aunado a la alta perturbación de la vegetación por el desarrollo de áreas destinadas a la agricultura y ganadería como una de las principales actividades productivas de la población.

La fauna silvestre será impactada en menor grado debido a que el área a intervenir sirve de paso a ésta, además de que por la cercanía a las localidades ha motivado su desplazamiento hacia áreas más alejadas, sin embargo durante la operación del proyecto se deberá de indicar las zonas de mayor tránsito y cruce de fauna para que se tomen las precauciones necesarias a fin de evitar atropellamientos y accidentes automovilísticos.

En la etapa de operación de la carretera, los impactos correspondientes a la emisión de ruidos y gases contaminantes que generarán los vehículos que transiten por esta, incrementarán los niveles de contaminación que se tienen en la actualidad (nulos), sin embargo, por las características de la zona en cuanto a topografía, vientos, vegetación existen las condiciones de que se dispersen de manera rápida y no afectar a la población, además de que no se tiene un efecto acumulativo o sinérgico por no tener fuentes fijas de contaminación en la zona.

Por lo tanto el desarrollo del proyecto no generará desequilibrios ecológicos que provoquen daños permanentes al ambiente o que pudieran afectar al desarrollo de las poblaciones establecidas dentro del área de influencia del proyecto.

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

Los cambios generados en el SAR en el entorno socioeconómicos son benéficos proporcionados por la obra incluyendo la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales.

Sin embargo, el SAR también tiene cambios generados por el proyecto en el entorno ambiental. Desde la apertura de la terracería del camino El Salitre – San José del Ciruelar, vino a transformar el uso de suelo de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia a agricultura y ganadería, que existía en el sitio, en una zona comunicada por un camino de terracería que permitió el traslado de personas y bienes hacia la cabecera municipal y comunicando con a otras localidades del municipio.

V.2 Caracterización de los impactos.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

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

Criterios de evaluación

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

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

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

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

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

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos

términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

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

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

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

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

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

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

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

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

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales

previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango.

Tabla 24. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

| CARÁCTER DE IMPACTO | | INTENSIDAD (I) | |
|---|------|---|------|
| | | (Grado de destrucción) | |
| Impacto beneficioso | (+) | Baja | 1 |
| Impacto perjudicial | (-) | Media | 2 |
| | | Alta | 3 |
| | | Muy Alta | 4 |
| | | Total | 12 |
| EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) | | MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Crítica | (+4) | Critico | (+4) |
| PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) | | ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) | |
| Sin sinergismo (simple) | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) | | PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) | |
| Indirecto (secundario) | 1 | Irregular o aperiódico y discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) | | IMPORTANCIA (I) | |
| Recuperable de manera inmediata | 1 | $IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$ | |
| Recuperable a medio plazo | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

Variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

Tabla 25. Evaluación de los impactos ambientales

| DESMONTE | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| COMPONENTE AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | |
| Flora | El desmonte consiste en eliminar ejemplares de vegetación sabanoide existente en las ampliaciones del camino y en las modificaciones de curvas. La superficie requerida para que el camino cumpla con los 7 metros de corona es de 1045.88 m ² . La cual está distribuida de manera irregular a lo largo de los 5.500 kilómetros a construir. La vegetación arbórea a afectar es principalmente vegetación sabanoide . En segundo orden y en mayor porcentaje plantas herbáceas y arbustos ruderales o de borde. 59 árboles, 421 arbustos y 5207 hierbas de especies comunes y algunas consideradas vegetación secundaria o de borde ninguna de ellas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerar que son especies comunes y en algún caso vegetación inducida o común. | | | | | | | | | | | | |
| | Impacto 1 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 25 | Moderado |
| Fauna | No se afectarán individuos o comunidades de especies distribuidas en las zonas a afectar. Durante el inicio de las actividades de desmonte se aplicaran las medidas de mitigación propuestas, para evitar afectar los individuos que allí habitan. El desmonte será con máquinas y manual, lo que permitirá ahuyentar los individuos. Las medidas incluirán la única especie en la NOM-059 <i>Ctenosaura pectinata</i> observada en los sitios de corrección en los predios. | | | | | | | | | | | | |
| | Impacto 2 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 23 | Compatible |
| Suelo e | El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------|
| hidrología | muy corto tiempo ya que se cubre de nuevo al desplantar la estructura del camino. Y además es muy rápida la invasión de vegetación oportunista y secundaria en zonas desmontadas, lo cual reduce en gran medida la erosión. Con respecto a los arroyos, no se afectarán directamente, sino de manera secundaria con la subsecuente basura generada por los mismos habitantes del lugar. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 3 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 27 | Moderado |
| Dinámica ecológica | El impacto que produce crear una carretera es grave, ya que fragmenta el paisaje en el cual queda inmersa, y todas las relaciones ecológicas existentes en el espacio de la vía quedan interrumpidas totalmente. Pero en este proyecto ese impacto se provocó cuando se realizó la apertura de la vía. Actualmente la dinámica existente se da entre el borde del camino y la matriz de vegetación adyacente existente (terrenos particulares). | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 4 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 23 | Compatible |
| DESPALME | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | El despalme consiste en remover la capa superficial del terreno natural, que por sus características no sean adecuadas para desplantar la estructura del camino, ya que esta capa suele contener mayor humedad debido a que contiene mayor cantidad de materia orgánica. La importancia de eliminar esta capa recae en que, en muchas ocasiones quedan restos de vegetación (raíces) que al descomponerse producen asentamientos que dañan la estructura del camino. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 5 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 29 | Moderado |
| Flora | Sumando entre desmonte y despalme, se tiene afectaciones sobre pastos, porque sus raíces se encuentran dentro de la corona del camino, aunque algunos no se morirán por este impacto, es preciso señalar su afectación directa. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 6 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | Moderado |
| Fauna | La fauna que se afecta durante el desmonte y despalme, es la que depende principalmente de las herbáceas, arbustos y árboles derribados. Pero en general existen individuos que se desplazan a otros árboles lo cual reduce el impacto sobre la fauna afectada. Además de un programa de fauna enfocada a su reubicación y auyentamiento. Se observó una especie en la NOM_059_SEMANART-2010 la iguana negra se tendrá consideración especial en el programa de fauna. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 7 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 22 | Compatible |
| Dinámica ecológica | La dinámica ecológica se considera permanece sin cambios graves, ya que el derribo de algunos árboles, implica que los artrópodos, aves y demás fauna terrestre se desplace del hábitat destruido a otro más cercano y se cree una nueva red de interacciones ecológicas. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 8 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------------|
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 22 | Compatible |
| SERVICIOS Y REQUERIMIENTOS. | | | | | | | | | | | | | |
| Paisaje, Suelo, flora y fauna | <p>Muchas obras requieren de la construcción de un campamento y de obras provisionales que forman parte del campamento (estacionamientos, bodegas, etc.), pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto. En este caso la ciudad más cercana es El Salitre, la cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino y las casas cuentan con patios para dejar estacionada la maquinaria. De esta manera la cercanía de la población solucionará el abastecimiento de los servicios que requerirá la obra en su momento. Según información de la empresa constructora no se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada. En caso de requerirlo será responsabilidad de la empresa solicitar los permisos necesarios ante la SEMARNAT.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 9 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |
| MANO DE OBRA | | | | | | | | | | | | | |
| Economía | <p>El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleara para la remoción de la vegetación y de la capa de despalme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en los poblados cercanos, ya que esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 10 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | Compatible |
| OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA | | | | | | | | | | | | | |
| Atmósfera | <p>La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y tractor de orugas para el despalme) provocara desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bolsón AB" (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 11 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 24 | Compatible |
| Flora y fauna | <p>Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo lo cual afecta la vegetación adyacente al camino, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 12 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------------|
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |
| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | |
| Paisaje | Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciará la generación de residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plástica y de papel, cartones. Esta generación de residuos afecta de manera puntual y a nivel paisaje. Pero la recolección adecuada de los residuos generados reduce de manera importante el impacto negativo sobre el entorno. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 13 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |
| RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | La obra necesita de cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte de los sitios en los que resulta imposible hacerlo manualmente, y tractor de orugas para el despalme, entonces si por cuestiones de falta de mantenimiento preventivo, se presentan fallas en el equipo una vez iniciada esta etapa, y mientras dure la construcción. Esto aunado a la lejanía de donde se produzca el fallo para la reparación de la maquinaria (talleres mecánicos). Se complica la transportación de una maquina hasta estos sitios, por cuestiones operacionales y del presupuesto, entonces es muy común que se dé que dentro del personal de la obra se encuentran personas capacitadas para realizar dichas compostura, ya que resulta mayormente viable la reparación de la maquinaria en el sitio. Esta acción generara una cantidad mínima de residuos peligrosos (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían fuertemente al ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 14 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |
| CORTES Y EXCAVACIONES | | | | | | | | | | | | | |
| Paisaje | El proyecto de construcción se desarrolla en algunas partes sobre el eje del camino existente. El ancho de la vía es de 7m. El corte se llevara a cabo en los tramos de apertura nueva en dichos puntos se desestabilizará el suelo de los taludes de corte, generando desprendimientos de material y ampliando la superficie de suelo expuesta a la erosión. Estas acciones generaran un cambio permanente en el relieve puntual del lugar, este tipo de impacto es mitigable. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 15 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 29 | Moderado |
| Flora y fauna | El impacto que se producirá durante los cortes y excavaciones, es directamente sobre la flora que existe en el área afectada. La fauna se ahuyentara. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 16 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 26 | Moderado |
| Fauna | Durante esta etapa las afectaciones que se producen como consecuencia de la pérdida, fragmentación y alteraciones de hábitats, repercutiendo especialmente sobre la fauna terrestre. También se pueden producir | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------|
| | afectaciones sobre toda la fauna presente en el área, ya que varias pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de maquinaria. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 17 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 26 | Moderado |
| Suelo | Al verse modificado el relieve del área afectada, se producen cambios en la composición del suelo inmediato a los cortes y excavaciones. En este caso no es grave y casi imperceptible la afectación al tipo de suelo en la zona de proyecto por la baja cantidad de corte y la topografía del lugar. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 18 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | Moderado |
| Agua | Durante cortes y excavaciones se modifica el relieve y de igual forma se modifica el drenaje natural del agua, lo cual, si no se aplican las medidas adecuadas puede finalizar en una grave erosión del suelo o en problemas de estancamiento y destrucción de la carpeta asfáltica. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 19 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 25 | Compatible |
| CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | El suelo se protege de la erosión al conservar las escorrentías naturales antes de la construcción de la carpeta asfáltica. Se proponen obras de drenaje menor. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 23 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | Moderado |
| Agua | La construcción de obras de drenaje resulta necesaria e indispensable tanto para conservar el drenaje natural del terreno como para no afectar la estructura del camino. Se han proyectado obras de drenaje (excavación y zampeado) a lo largo de todo el tramo en estudio. La importancia positiva que genera la construcción de las obras de drenaje recae en la conservación del escurrimiento natural del terreno y a la vez que sirva de corredor natural para la fauna existente. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 24 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | Compatible |
| CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | En esta actividad también influye la topografía del terreno que presenta pendientes pronunciadas lo cual da las condiciones para que tenga un buen drenaje y relieve. Pero en donde se construyan se requerirá de la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable, por lo que se afectara principalmente al grado de compactación del suelo, esta actividad es permanente y de naturaleza positiva sobre el largo y ancho de corona del camino a pavimentar, ya que la compactación es uno de los objetivos de la construcción. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 25 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 31 | Moderado |
| Suelo | La estructura de un pavimento flexible es un conjunto de capas de mezclas de asfalto y materiales | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------|
| | seleccionados de los bancos de materiales sobre la superficie del terraplén, formando las capas de sub-base, base hidráulica y riegos de sello. Este procedimiento alterara las condiciones fisicoquímicas del suelo, repercutiendo principalmente en el pH y en la temperatura. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 26 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 31 | Moderado |
| Atmósfera | Durante la pavimentación se generaran vapores, producto del riego de impregnación, estos vapores contienen cierto grado de toxicidad, lo que los convierte en una fuente de emisiones atmosféricas que se sumaran a las producidas por los automovilísticas. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 27 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 24 | Compatible |
| REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA | | | | | | | | | | | | | |
| Empleo | Para la etapa de preparación de sitio y de construcción, se empleará mano de obra, que de ser posible será de las poblaciones cercanas al proyecto para minimizar los costos de transporte y estancia en el área del proyecto. En esta etapa se detecta un beneficio positivo en la economía de las personas participantes en la realización del proyecto. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 28 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | + | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 22 | Compatible |
| OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | La operación de la maquinaria pesada producirá que el suelo se compacte, debido al peso de la misma, este es un impacto que se presentara desde la primera etapa, con un aumento en la etapa constructiva por la cantidad de maquinaria empleada. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 29 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 22 | Compatible |
| Flora y fauna | La afectación a la flora y fauna se da principalmente por la cantidad de polvos generados durante el movimiento de maquinaria en la etapa constructiva, la fauna huye del lugar por los ruidos generados. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 30 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 21 | Compatible |
| Atmósfera | Los vehículos que se utilicen en la etapa de construcción emitirán gases (CO ₂ , CO, NO, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible. La operación de la maquinaria pesada producirá emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos, produciendo un impacto mínimo sobre la calidad atmosférica del sitio, ya que actualmente el camino sobre el que construirá el pavimento se encuentra en operación, por lo que este tipo de emisiones se sumaran a las producidas por los vehículos. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 31 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------|
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 21 | Compatible |
| Atmósfera | Otro de los impactos producidos por la maquinaria es la emisión de altos niveles de ruido al entorno, ya que se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 90 dB de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bolsón AB" (modificada)]. Aunque este tipo de emisiones no generan efectos peligrosos, si repercuten en el ambiente aledaño (principalmente sobre la fauna silvestre) y en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 32 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 21 | Compatible |
| MANEJO DE COMBUSTIBLE | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | En la obra se necesita combustible diariamente el cual es transportado del lugar de almacén al lugar de trabajo en tambos de metal de 200lt, aún se desconoce el número de tambos que se utilizaran en la obra, lo que si resulta probable es la posibilidad de que pueda ocurrir un mal manejo del combustible y ocasionar algún derrame accidental. De ocurrir este impacto se vería reflejado en el suelo, modificándose principalmente las características fisicoquímicas del suelo del lugar del derrame. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 33 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 22 | Compatible |
| MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | |
| Paisaje | Durante esta etapa y mientras dure la construcción del pavimento flexible, se generaran residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Suponiendo que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en las zonas adyacentes al camino, se ocasionaría una contaminación de la zona y daría un mal aspecto al entorno. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 34 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |
| Salud | La contaminación por residuos no peligrosos y peligrosos en el entorno afecta de manera directa a los habitantes de lugar donde está inmerso el proyecto, mediante repercusiones secundarias, por ejemplo la proliferación de infecciones, por causa de proliferación de insectos propagadores de las mismas., o respiración de agentes tóxicos. | | | | | | | | | | | | |
| Impacto 35 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
| | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 21 | Compatible |
| MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | |
| Suelo | La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los restos de pintura utilizada para el señalamiento del camino, y los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, botes de pintura, brochas con pintura, etc.) en el suelo, se modificarían las características | | | | | | | | | | | | |

fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este y posteriormente los cauces de agua.

| Impacto 36 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | Compatible |

CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA

Atmósfera

Durante la operación del presente camino se emitirán gases a la atmósfera como (HC's, CO, CO₂ y NO_x) y emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente el camino. Actualmente se tiene un TPDA vehicular 500 vehículos, los cuales están produciendo las emisiones antes mencionadas, este tipo de impacto tiene una tendencia acumulativa ya que se espera un crecimiento vehicular anual del 26%.

| Impacto 37 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | Moderado |

Fauna

Con la modernización del camino se fragmenta el hábitat para distintos organismos en la región de estudio, se aumentan las posibilidades de los individuos muera al cruzar la vía. Además de que el calor absorbido por la carpeta asfáltica durante el día se desprende por las noches, y esto atrae en muchos casos a los animales de sangre fría que requieren regular su temperatura, generándose un riesgo de atropellamiento mayor. Se tienen contemplados letreros de cruce de fauna y de límites máximos de velocidad.

| Impacto 38 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 28 | Moderado |

Economía regional

La construcción del camino de terracería mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades adyacentes al camino en construcción, la movilización de personas y mercancías, y la disminución de los tiempos de traslado y costos de producción.

| Impacto 39 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 27 | Moderado |

Aspectos sociales

Los servicios en todos los sectores se ven afectados de manera positiva. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado. La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos.

| Impacto 40 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 28 | Moderado |

Salud

En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo en regiones apartadas de las grandes ciudades. Con la pavimentación del camino se beneficia a las poblaciones cercanas al camino que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.

| Impacto 41 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 28 | Moderado |

BACHEO Y RELLENO DE GRIETAS

Transporte Con el paso del tiempo los caminos pavimentados sufren deterioros en su superficie de rodamiento, por lo

que se consideran dos tipos de mantenimiento el preventivo y el rutinario, ambos son esenciales para mantener la estructura del camino en condiciones operacionales y poder conservar los beneficios que se obtendrán con la pavimentación.

| Impacto 42 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

Agua
Esta actividad es importante en el mantenimiento de caminos, e impactan de manera positiva sobre el camino que se encuentra en operación, ya que las obras de drenaje suelen llenarse de basura, la cual obstruye el drenaje natural del agua en temporada de lluvias y lo cual ocasiona daños a la estructura del camino y del pavimento.

| Impacto 43 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

LIMPIEZA GENERAL

Empleo
Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores.

| Impacto 44 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Atmósfera
La maquinaria empleada para el mantenimiento del camino producirá los mismos impactos que ocasionaría en las etapas anteriores, con una disminución en su magnitud, ya que es menor el número de maquinaria empleada para las actividades de mantenimiento y la circulación de la maquinaria se restringe al ancho del camino pavimentado.

| Impacto 45 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

Flora y Fauna
Durante el mantenimiento del camino la flora y la fauna presentan impactos poco relevantes, ya que solamente la vegetación secundaria que ha invadido el camino es la que se elimina, pero sin causar mayores desequilibrios ecológicos a los ya presentados.

| Impacto 46 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Paisaje
Durante esta etapa y mientras dure el mantenimiento del pavimento, se generaran residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.

| Impacto 47 | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | CATEGORÍA |
|------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 17 | Compatible |

Se identificaron y evaluaron en total 47 impactos ambientales. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio presenta 14 impactos en total, de los cuales 10 corresponden a la categoría de compatibles y 4 a moderados negativos. Los impactos moderados negativos se presentan sobre las variables flora y suelo. En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 11 impactos en total, de los cuales 6 son compatibles o irrelevantes; 5 son de orden moderado, de los cuales 3 son positivos y dos negativos. Los impactos negativos moderados se presentan sobre las variables atmósfera y fauna. Los impactos moderados positivos se presentan sobre la economía regional, el aspecto social y el transporte.

V.3 Impactos residuales

Se consideran impactos ambientales residuales a aquellos que permanecerán después del cierre del proyecto. Como medidas de control y mitigación que se han planeado para el proyecto se anticipa que solo abra impactos residuales limitados. En el diseño de los principales componentes del proyecto, se han incorporado las siguientes medidas para asegurar el control y mitigación de los posibles impactos ambientales residuales. El diseño de ingeniería de taludes finales se ha basado en investigaciones geotécnicas y en un análisis de estabilidad, que han mostrado que éstas serán estables aun después de la conclusión del proyecto a modernizar.

Las áreas accesibles en las cuales se dispone ubicar bancos de tiro, serán reforestadas con vegetación nativa de la región para que tengan una estabilidad aun después del abandono del proyecto.

Se establecerá una cobertura de suelo y vegetación en la superficie del área de almacenamiento de desmontes. Como resultado de ello, el área tendrá un aspecto visiblemente similar al área no perturbada que lo rodea y se establecerá la

utilización de la tierra para el pastoreo de ganado y vida silvestre se necesitará un cuidado pasivo leve que comprenda el monitoreo de la erosión. Los impactos residuales son los que afectan al paisaje, desplazamiento de individuos por el ruido ocasionado por la maquinaria y alteración y fragilidad a la calidad visual.

La disminución del impacto residual se producirá con el paso del tiempo debido a la capacidad del medio de absorber los impactos generados.

V.4 Impactos acumulativos

Aire

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

Recursos de agua y suelos

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

Por ejemplo, un proyecto que impacte la hidrología de un cuerpo de agua, como una toma de agua o una canalización, va a tener efectos indirectos río arriba y río abajo del área de impacto directo debido a la conexión ecológica. La cuenca hidrológica permite estudiar estos impactos ya que esta unidad espacial está definida sobre una base estrictamente hidrológica y topográfica que plasma la conexión entre un paisaje y los patrones de drenaje.

Un impacto previsible del proyecto es la contribución a la impermeabilización del suelo y la consecuente del área de infiltración. Del área donde se realizará la modernización del camino que se cambiará el uso de suelo de terracería a pavimento.

Para evitar impactos acumulativos negativos aguas abajo se realizaran obras de drenaje menor y así no se interrumpirá el drenaje natural.

No habrá remoción de vegetación riparia por lo que la capacidad de absorber nutrientes y conservar los arroyos y ríos no se verán afectados.

Usos de terrenos

Abra unas modificaciones al uso de terreno solo en algunos correcciones de las curvas, pero no generara impactos acumulativos.

Recursos biológicos

Los recursos faunísticos existentes en el SAR no se verán afectados. De los recursos florísticos se afectaran en el área correspondiente al proyecto (modificación de algunas curvas) árboles menores a 14 cm de diámetro a la altura del pecho, los cuales serán mitigados con la reforestación con vegetación nativa al concluir la obra. Los recursos faunísticos no se verán afectados de manera directa ya que su hábitat natural ha sido modificado por las diferentes actividades antropogénicas de los pobladores circundantes y la vagilidad de las especies les permitirá desplazarse a zonas más conservadas.

Infraestructura

Los impactos acumulativos sobre la infraestructura son elevados tomando en consideración las áreas de servicio de los sistemas como (agua entubada, alcantarillado sanitario y energía eléctrica) sin embargo será el ayuntamiento el proveedor de la infraestructura quien reducirá el impacto acumulativo y eventualmente permitir la conexión de sus respectivos sistemas.

Recursos socioeconómicos

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

Recursos esteticos visuales

Los impactos acumulativos en los aspectos visuales podran generarse en las orillas del proyecto por los individuos de las poblaciones locales, generaran diferentes residuos como (plasticos, cartones, papel, etc.).

V.5 Conclusiones

Con la modernización del presente proyecto el cual cuenta con una longitud de 5.500 kilómetros de terracería y que va de El Salitre – San José del Ciruelar, no se prevén impactos severos sobre el entorno. La presente modernización se realizará ocupando gran parte de la corona existente, no se presentan grandes longitudes de cambio de ruta. La mayor parte corresponde a ampliación y modificación de algunas curvas en ciertos puntos del trazo y mejoramiento de la superficie de rodamiento, la afectación se realizará en un área de 1045.88 m², abundando principalmente vegetación sabanoide. Se derribaran árboles menores de 14cm de diámetro a la altura del pecho, los cuales se localizan en las zonas a afectar, ninguno de ellos se encuentran dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. De los árboles derribados se propone construir empalizadas en las zonas potenciales a presentar mayor erosión. Por los árboles a derribar se propone reforestar con 750 árboles de especies nativas de la región. La S.C.T., dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora reforestar con especies nativas, por lo cual esta medida la deberá realizar la empresa que se le adjudique el contrato de construcción. Dicha medida debe ser cumplida, en caso de desacato, la S.C.T., no paga las estimaciones correspondientes a este concepto y ella misma lleva a cabo la medida propuesta. La modernización de la carretera beneficiará de manera directa a más de 1,351 habitantes de manera directa y más de 28,089 mil de manera indirecta. Se determinó que ninguno de los impactos ambientales negativos en las etapas de preparación y pavimentación del proyecto será del orden SEVERO por lo que no se diagnostican cambios significativos entre el sistema ambiental actual y el escenario futuro una vez concluida la modernización.

En atención al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se considera que el proyecto de

modernización del Camino El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero, no ocasionará desequilibrios ecológicos al sistema ambiental circundante, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente, a la preservación y restauración de los ecosistemas.

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

VI.1 Programa de manejo ambiental

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Una vez analizados los resultados de la evaluación de impactos se presentan los programas de manejo que se proponen para la prevención, mitigación, restauración y compensación de los impactos ambientales causados por la modernización del camino de terracería: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero. Estos programas no son una serie de medidas aisladas para resolver problemas puntuales, sino que han sido concebidos de manera que aporten una solución integral a cada uno de los “problemas” planteados por las interacciones proyecto-medio ambiente.

En el siguiente cuadro se presenta la lista de los documentos del Plan de Manejo Ambiental que involucra a la vez programas para mitigar los impactos negativos por el desarrollo de la modernización. Dichos programas y planes se manifiestan en las bases de licitación de la SCT y los cuales son obligatorios para las empresas que ganan las obras y son requeridos por la misma dependencia.

Tabla 26. Programas del PMA

| No. | Documentos |
|------------|---|
| 1 | Plan de manejo ambiental |
| 2 | Programa de reforestación en el tramo contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor. |
| 3 | Programa de rescate flora y fauna silvestre |
| 4 | Programa de restitución de suelos y reforestación en banco de materiales utilizados. |

| | |
|----------|--|
| 5 | Programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana. |
| 6 | Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes. |
| 7 | Informes mensuales y carpeta fotográfica mensual. |

Funciones y responsabilidades de los participantes en la aplicación de medidas de mitigación de impacto ambiental

ESPECIALISTA AMBIENTAL (EA)

Funciones.-

- Deberá analizar el programa de ejecución de la obra y elaborará los planes y programas solicitados.
- Reunirse con el Residente de Obra de la Empresa (ROE) para hacer ajustes a los programas en caso de ser necesario, por la reprogramación que pudiera haber de la obra.
- Coordinadamente con el (ROE), dar instrucciones al Técnico Ambiental (TA) de cómo desarrollar de manera apropiada las actividades encomendadas
- Proponer soluciones a situaciones inesperadas o contingencias de tipo ambiental
- Diseñar letreros alusivos al cuidado del medio ambiente y de seguridad.
- Analizar las evidencias proporcionadas por el (TA)
- Elaborar los informes de medidas de mitigación de impacto ambiental

Responsabilidades.-

- Responsable de que se implementen las mejores medidas de mitigación de impacto ambiental
- Responsable de la programación de actividades
- Responsable del contenido de los informes de aplicación de medidas de mitigación de impacto ambiental.

RESIDENTE DE OBRA DE LA EMPRESA (ROE)

Funciones.-

- Coordinarse con el (EA) para la elaboración de programas y planes en materia ambiental.
- Comunicarle al (EA) de los cambios en el programa de ejecución de la obra.
- Analizar conjuntamente con el (EA) posibles cambios en los programas y planes en materia ambiental.
- Dar las facilidades para la ejecución de las medidas de mitigación de impacto ambiental, proporcionando la herramienta necesaria, maquinaria y vehículos requeridos.
- Atender y proporcionar un informe de la aplicación de medidas de mitigación de impacto ambiental al personal de la Dirección de Obras del SCT, que se presente para verificar los trabajos desarrollados en materia ambiental.

Responsabilidades.-

- Responsable de la totalidad de trabajos ejecutados en la obra.
- Avalar las actividades de medidas de mitigación de impacto ambiental, contenidas en los informes presentados.
- Proporcionar la herramienta necesaria para desarrollar actividades de medidas de mitigación de impacto ambiental, requeridas y por la Brigada Ambiental.
- Cuando se requiera apoyará de la maquinaria y equipo necesario para desarrollar actividades de medidas de mitigación de impacto ambiental.

TÉCNICO AMBIENTAL (TA)

Funciones.-

- Ejecutar y supervisar que las actividades de medidas de mitigación de impacto ambiental se desarrollen de acuerdo a los planes y programas vigentes.
- Supervisar la elaboración de señalamientos alusivos al cuidado del ambiente.
- Registrar e integrar las evidencias necesarias del desarrollo de las actividades de impacto ambiental

- Comunicarle al (EA) y al (ROE) de las incidencias en la ejecución de actividades de impacto ambiental.
- Atender y proporcionar un informe de la aplicación de medidas de mitigación de impacto ambiental al personal de la Dirección de Obras de la SCT, que se presente para verificar los trabajos desarrollados en materia ambiental.
- Solicitarle al (ROE) el apoyo requerido en herramientas, insumos y equipo.
- Supervisar que todas las áreas del campamento cumplan con los requisitos de seguridad.

Responsabilidad.-

- Verificar que las actividades se realicen de acuerdo a la metodología, procedimientos y recomendaciones indicadas por el (EA)
- Dotar de las herramientas e insumos necesarios a la brigada de apoyo para realizar actividades de impacto ambiental.
- Que las evidencias presentadas muestren claramente las actividades desarrolladas

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

Programa de vigilancia ambiental

La presente modernización requiere de un ciclo de vigilancia ambiental basado en el estudio de impacto, de sus objetivos y predicciones. Este programa tiene que incluir elementos relacionados con el medio biótico y físico, los impactos sociales y la salud humana. El programa de monitoreo se llevara de forma paralela a la supervisión de construcción del camino.

La vigilancia según Canter, puede dividirse en dos tipos:

1. Vigilancia obligatoria: La cual asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado, en este caso, NOM's , MIA y Reglamentos), por ello los objetivos particulares de este programa son:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y de la legislación ambiental que se aplique en la construcción de la carretera.
 - Minimizar las afectaciones al ambiente
 - Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico.
2. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo: Con las medidas de vigilancia de control de eficacia, se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:
- Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicar esta propuesta en futuras actividades del mismo tipo.
 - Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.

Vigilancia obligatoria por parte de un Biólogo o profesionista capacitado durante la ejecución del proyecto de construcción.

- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
- Respetar los reglamentos y Normas aplicables en la materia.

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente manera:

1. Medidas Preventivas
2. Medidas de Remediación
3. Medidas de Rehabilitación
4. Medidas de Compensación
5. Medidas de Reducción

A continuación se describe cada una de las medidas mencionadas:

Preventivas

Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

De remediación

Realización de obras o actividades con las que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

De rehabilitación

Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio impactado.

De compensación

Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

De reducción

Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas
Dentro del medio físico

Agua. Los impactos provocados sobre las escorrentías de las aguas superficiales son mitigables de tipo remediación y reductivas.

Suelo. Se aplicarán medidas de tipo preventivo, reductivo (deslizamientos, azolves, erosión)

Aire. Se aplicarán medidas preventivas, reductivas y compensatorias.

Dentro del medio biótico

Flora. Para la eliminación de la vegetación, se consideran medidas preventivas, reductivas, rehabilitación y compensación.

Fauna. Para los impactos adversos provocados sobre la fauna, se aplicarán medidas de tipo preventivo, reductivo y compensación.

Paisaje y dinámica ecológica. Las modificaciones a nivel paisaje y la alteración de algunos procesos ecológicos requieren de medidas de compensación, preventiva y reductivas.

Dentro del medio socioeconómico

Economía regional, salud, transporte y empleo. Los impactos adversos en este componente requieren de medidas preventivas y de compensación.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

Los impactos ambientales adversos identificados pueden ser mitigados mediante la realización de actividades acordes al punto anterior. A continuación se mencionan las medidas de mitigación (Generales y Particulares) propuestas, que ayudarán a la disminución de los impactos negativos generados durante las diferentes etapas de la realización del presente proyecto. **Cabe señalar que cada una de las medidas propuestas también están contempladas dentro de las bases de licitación de la SCT, por lo que a cada empresa ganadora de una modernización del camino se le exige que las debe acatar y llevar a cabo, en caso de no hacerlo la SCT puede revocarle el contrato o no pagarle las estimaciones correspondientes a medidas de mitigación y llevarlas a cabo directamente la SCT.**

Medidas generales de mitigación

Medidas de mitigación propuestas en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

a) Desmonte y despalme

Antes de iniciar las acciones de desmonte y despalme en la primera etapa de construcción, se impartirá una plática informativa a todos los trabajadores de la obra con el objetivo de sensibilizarlos con respecto a la importancia del cuidado del entorno, de la aplicación de cada una de las medidas de mitigación propuestas, de la LGEEPA así como de su reglamento, de las sanciones por la violación de la misma, de las ventajas y beneficios que brinda la protección del medio. Medida de tipo preventiva.

Las actividades de desmonte y despalme se harán respetando la línea de cerros, únicamente sobre el lugar que ocupara la carpeta asfáltica. Esta medida es de tipo preventiva.

Acamellonar parte del material producto del despalme, para su utilización como una capa orgánica sobre los taludes de terraplén que permitan el establecimiento y crecimiento de la vegetación. Medida reductiva de rehabilitación y compensatoria.

b) Flora

Los impactos sobre la reducción de la densidad de flora de la región por las actividades realizadas en las distintas etapas de preparación y construcción del proyecto, podrán ser mitigados a través de reforestación con especies nativas. Esta medida es compensatoria y de rehabilitación.

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la construcción del proyecto, se les prohibirá de cortar árboles para uso doméstico y/o comercial. Esta medida es preventiva.

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN | |
|---|--|
| IMPACTO AMBIENTAL: REDUCCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DIVERSIDAD | |
| OBJETIVO: COMPENSAR SOBRE AFECTACIONES SOBRE LA FLORA | |
| ACTIVIDADES CAUSALES: | |
| <input type="checkbox"/> Desmonte y despalme | |
| MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL | |
| <input type="checkbox"/> El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto; RECORDANDO QUE SE AFECTARA vegetación conservada en una mínima superficie y solo algunas herbáceas y arbustos que son de vegetación secundaria. | |
| <input type="checkbox"/> Los trabajos de revegetación promoverán la recuperación de la cubierta edáfica y vegetal de las áreas perturbadas por la ejecución del proyecto. | |
| VIABILIDAD TÉCNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales | |
| INDICADORES DE ÉXITO: programa de reforestación | |

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la construcción de los estribos.

c) Fauna

Se debe propiciar el desplazamiento de los animales silvestres de la zona de influencia hacia los sitios de menor afectación. Esta medida es de prevención.

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la construcción del proyecto sobre la prohibición de caza, colecta y/o el cautiverio de especies silvestres de la zona. Esta medida es de tipo preventiva.

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA TERRESTRE Y ACUATICA SILVESTRE

IMPACTO AMBIENTAL: DISMINUCIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE

OBJETIVO: aminorar impactos sobre la fauna local

ACTIVIDADES CAUSALES:

- Desmonte, despalme y actividades de maniobras dentro y fuera del río

MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

- El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto.
- Previamente al retiro de la vegetación, se desarrollará un programa de rescate de fauna silvestre en toda la superficie de ocupación del proyecto. El rescate se enfocará en ejemplares de vertebrados terrestres del grupo de los reptiles y mamíferos, a través de técnicas de ahuyentamiento que favorezcan el desplazamiento autónomo de los ejemplares; únicamente en ejemplares de lento desplazamiento se emplearán métodos de captura.

En el caso de las aves, se procurará la recuperación de nidos y su translocación hacia las

áreas adyacentes de vegetación que no serán perturbadas.

La revegetación de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto que se realizará en la etapa de cierre, promoverá a largo plazo la existencia de condiciones favorables para el repoblamiento natural de individuos de fauna silvestre de especies poco tolerantes al disturbio.

VIABILIDAD TECNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales

INDICADORES DE ÉXITO: programa de fauna

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA SILVESTRE

IMPACTO AMBIENTAL: DISMINUCIÓN DE LA ABUNDANCIA DE FAUNA SILVESTRE

OBJETIVO

ACTIVIDADES CAUSALES: Desmante y despalme

MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto.

Previamente al retiro de la vegetación, se desarrollará un programa de rescate de fauna silvestre en toda la superficie de ocupación del proyecto.

El rescate se enfocará en ejemplares de vertebrados terrestres del grupo de los reptiles y mamíferos, a través de técnicas de ahuyentamiento que favorezcan el desplazamiento autónomo de los ejemplares; únicamente en ejemplares de lento desplazamiento se emplearán métodos de captura. En el caso de las aves, se procurará la recuperación de nidos y su translocación hacia las áreas adyacentes de vegetación que no serán perturbadas sin embargo no se identificó sitios de anidación.

El retiro de vegetación secundaria de hierbas y arbustos se realizará de forma programada, gradual y direccional, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que no conservarán su vegetación original.

Se capacitará a los trabajadores respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de

| |
|---|
| ejemplares por el manejo de maquinaria. |
| VIABILIDAD TECNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales |
| INDICADORES DE ÉXITO: programa de fauna |
| |

- Equipar el camino con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva.

d) Suelo

Durante la etapa de construcción de terracerías, el material de corte que no sea utilizado en la conformación de las capas del camino, deberá trasladarse a sitios de tiro previamente seleccionados por la empresa encargada de la construcción.

M. Preventiva.

El transporte de los materiales de corte se hará en vehículos adecuados, los cuales usarán lonas que retengan los polvos que pudieran desprenderse.

M. Preventiva y reducción.

Los conductores de los vehículos transportistas acatarán las rutas, velocidades máximas, horario de tránsito y acceso al sitio, con el objeto de reducir afectaciones al tráfico y a la vialidad de la región. Esta medida es de tipo preventiva y reductiva.

Colocar contenedores adecuados de desechos sólidos. La colecta y limpieza de la zona será periódica. Esta medida es de tipo preventiva y de reducción.

| |
|---|
| FACTOR AMBIENTAL: SUELO |
| IMPACTO AMBIENTAL: MODIFICACIÓN TOPOGRÁFICA |
| OBJETIVO: DISMINUIR LAS AFECTACIONES POR CORTES EN EL RELIEVE |
| ACTIVIDADES CAUSALES: Desmante y despirme |

| |
|--|
| <p>Recuperación y almacenamiento de suelo fértil</p> <p>Nivelación, compactación e impermeabilización</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL</p> |
| <p>En el acondicionamiento de los accesos no se requerirá cortes del terreno.</p> <p>Reforestación de áreas colindantes al camino mediante un programa de reforestación con obras de conservación de suelo</p> |
| <p>VIABILIDAD TECNICA: alta la empresa contratista considera dentro de sus pagos obras de medidas de mitigación como los programas de reforestación</p> |
| <p>INDICADORES DE ÉXITO: supervivencia en el programa de reforestación de más del 80% (bitácora y reporte)</p> <p>Marqueo y delimitación del área exclusiva de desmonte y despilme, reportes fotográficos.</p> |
| |

| |
|---|
| <p>FACTOR AMBIENTAL: SUELO</p> |
| <p>IMPACTO AMBIENTAL: CONTAMINACIÓN DEL SUELO</p> |
| <p>OBJETIVO</p> |
| <p>ACTIVIDADES CAUSALES:</p> <p>Nivelación, compactación</p> <p>acondicionamiento de acceso</p> <p>Construcción del camino</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL</p> |
| <p>Durante las actividades de desmonte y construcción no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y al camino</p> <p>Se dispondrán depósitos de basura para el acopio de residuos, que serán recolectados periódicamente.</p> <p>Los residuos vegetales resultantes del desmonte se triturarán y mezclarán con el suelo orgánico recuperado para promover su enriquecimiento.</p> <p>El manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias del proyecto se sujetaran a las disposiciones que establece la normatividad en materia de residuos peligrosos.</p> |

Los residuos de tipo municipal se manejarán de forma programada y serán dispuestos en su momento en el tiradero municipal.

Los materiales pétreos producto de las actividades de preparación del sitio y construcción que se generen en dichas etapas, serán reutilizados en las actividades de conformación, nivelación y compactación.

Los residuos peligrosos como estopas, aceites gastados y similares, se separarán y almacenarán temporalmente en el depósito especialmente diseñado para ese efecto, previamente a su envío al sitio de disposición final, mediante el servicio de una empresa especializada que cuenta con la autorización correspondiente de la autoridad ambiental.

El almacenamiento temporal de residuos peligrosos se realizará en tanques de acero, resguardados en un área segura, supervisada y de acceso restringido, con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva con la que actualmente cuenta la empresa.

VIABILIDAD TECNICA: son viables ya que estas medidas están consideradas en los costos de construcción del proyecto

INDICADORES DE ÉXITO: instalación de almacenes temporales, bitácoras, reportes fotográficos y el aspecto que mantendrá la obra

e) Hidrología

Evitar que durante la etapa de construcción del proyecto se alteren los cauces de escorrentías intermitentes y perennes. Se debe conservar la dinámica natural mediante construcción de obras de drenaje adecuadas. Esta medida es de tipo preventiva, compensación y reductiva.

Se evitará de manera radical hacer cambios de aceite, tirar basura, verter material de corte o cualquier otro tipo de acción que por su naturaleza pueda generar contaminación y afectar cualquier cauce perenne o intermitente en el trazo del camino. M. preventiva.

Se colocarán letrinas portátiles en lugares estratégicos, con la finalidad de evitar que las heces fecales sean arrastradas a los cauces de agua. El manejo de las letrinas debe estar a cargo de una empresa la cual le debe dar mantenimiento y desinfección periódica. M. preventiva.

Agua

| FACTOR AMBIENTAL: AGUA SUPERFICIAL |
|--|
| IMPACTO AMBIENTAL: ALTERACIÓN DE CALIDAD DE AGUA Y AGUA SUPERFICIAL |
| OBJETIVO: evitar contaminación del agua y evitar aumentos en la turbidez del camino |
| ACTIVIDADES CAUSALES: Desmante y despalme Preparación y construcción |
| MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL |
| <p><input type="checkbox"/> El desmante que sea necesario se realizará de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente y que faciliten la formación de escorrentías descontroladas en la época de lluvias.</p> <p>Durante las obras se colocará una malla tipo malasombra a fin de retener partículas y evitar aumentos en la turbiedad en causas de tipo temporal de la misma manera se colocará geo membrana para evitar cualquier desecho sea vertido sobre el cuerpo de agua.</p> |
| VIABILIDAD TECNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales |
| INDICADORES DE ÉXITO: análisis periódicos en la calidad del agua y bitácora de colocación de malla |
| |

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del camino
- No permitir el acceso de máquinas al lecho, no sin antes haber desviado el camino del mismo, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

| FACTOR AMBIENTAL: AGUA SUBTERRÁNEA |
|---|
| IMPACTO AMBIENTAL: DISMINUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RECARGA HÍDRICA Y CONTAMINACIÓN |
| OBJETIVO: disminuir contaminación y afectar lo menos posible la superficie de recarga |
| ACTIVIDADES CAUSALES: <input type="checkbox"/> Desmante <input type="checkbox"/> Nivelación, compactación |

MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

- El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto.
- Los trabajos de revegetación que se realizarán en la etapa de cierre, promoverán la recuperación de la cubierta edáfica y vegetal de las áreas perturbadas por la ejecución del proyecto, generando con ello un igual o mayor coeficiente de infiltración y recarga de agua.

VIABILIDAD TECNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales

- INDICADORES DE ÉXITO: bitácora y tener área limpia

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del camino
- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- Retirar todo el material producto de las excavaciones para la construcción de pilotes, zapata y pilas. No se debe dejar el material excavado en el lecho del río. Antes de cambiar el camino del río se debe retirar todo el material residual del mismo, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino

existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.

- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa).
- En un área dentro del campamento o en el taller se colocaran contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser 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.
- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.
- La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica deberán recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

f) Paisaje

Desde el punto de vista estético la obra representa un componente conspicuo, el cual es opuesto al paisaje natural existente. Aunque los impactos por la introducción de este nuevo elemento al paisaje son irreversibles, mediante la ejecución de tareas adecuadas de reforestación se podrá atenuar el efecto adverso. Esta medida es de tipo compensación y remediación.

Se evitará crear una zona que funcione como tiradero de basura a cielo abierto. La basura generada se depositará en el lugar que el municipio tenga destinado para

su buen manejo y evitar de esta manera la contaminación visual del paisaje. M. preventiva y de reducción.

| FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE |
|---|
| IMPACTO AMBIENTAL: DETERIORO DE LA ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL PAISAJE |
| OBJETIVO: aminorar afectaciones sobre el entorno |
| ACTIVIDADES CAUSALES: Preparación y construcción operación |
| MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL |
| Se colocaran letreros de cuidado de fauna Se tiene un programa de reforestación Se colocaran letreros de cruce de fauna Letreros de prohibido tirar basura |
| VIABILIDAD TECNICA: es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales |
| INDICADORES DE ÉXITO: reporte de colocación de letreros |
| |

- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocaran botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la construcción del camino se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- Durante la operación del camino, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del camino .
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al camino, promovido por el municipio de Acapulco, así como la instalación de depósitos de basura.

g) Calidad del aire

Los vehículos y la maquinaria que se van a emplear para la construcción del camino, deberán contar con su respectivo mantenimiento. Esta medida es de tipo preventiva.

Evitar la propagación de partículas al entorno, mediante riego con agua al camino de tránsito y colocación de lonas a los vehículos de transporte de material. Esta medida es preventiva y reductiva.

Al personal que participe en la operación de maquinaria pesada se les recomendará utilizar equipo que les permita disminuir las emisiones de ruido. Medida de prevención.

Se evitará hacer fogatas con material utilizado en la obra, ej.: maderas, llantas, plásticos, láminas de cartón, botellas de plástico, etc., o con cualquier otro material que sea contaminante de la atmósfera. M. preventiva.

| FACTOR AMBIENTAL: AIRE |
|---|
| IMPACTO AMBIENTAL: DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE |
| OBJETIVO: Disminuir la contaminación atmosférica |
| ACTIVIDADES CAUSALES: <ul style="list-style-type: none">• Desmonte y despalme• Apertura y acondicionamiento de caminos• circulación de maquinaria |
| MEDIDAS DE PREVENCIÓN , CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL |
| <ul style="list-style-type: none">• Se procurará, el riego de caminos y áreas del terreno expuestas que lo requieran.• Toda la maquinaria, equipo y vehículos se sujetarán a un programa de supervisión operativa y mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento en condiciones óptimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones.• El desmonte que sea necesario se realizará de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente.• El suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto, se recuperará y almacenará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y |

protección necesarias para que el material no se disperse en el aire.

- Se aplicará un programa de monitoreo ambiental que considerará entre otros rubros la evaluación de la calidad del aire en relación con la concentración de partículas suspendidas totales.

VIABILIDAD TECNICA: media – alta dependiendo de la capacidad económica de la contratista pero es viable debido a la duración del proyecto debido a que las obras serán por un periodo reducido de tiempo.

INDICADORES DE ÉXITO: reporte de calidad del aire por debajo de los límites que marca la norma, y reporte de riegos.

- Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.
- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la pérdida por caída de material.

h). Medio socioeconómico

Establecer señalamientos que indiquen la prohibición del paso a personal ajeno a la obra con el objetivo de evitar accidentes. Esta medida es preventiva.

Para la construcción del presente proyecto, se empleará mano de obra preferentemente que viva en poblados cerca de la vía. M. Compensatoria.

La empresa constructora está obligada a dotar del equipo de seguridad básico a sus empleados, de acuerdo al tipo de actividad que desarrollen.

Se ocuparan los servicios como hospedaje, comedor, etc., de la región, lo cual repercutirá en una fuente de ingreso adicional durante la ejecución de la obra. M. Compensatoria.

Medidas particulares de mitigación

A continuación se describen las medidas de mitigación particulares para cada una de las etapas y componentes del sistema durante la ejecución del presente proyecto.

1. Etapa de preparación del sitio

El material producto del desmonte y despalme, se utilizara en el arroje de los terraplenes, con la finalidad de prevenir la erosión y permitir el establecimiento de la capa vegetal. Esta medida es de tipo preventiva, reductiva y de remediación.

Para prevenir erosión, derrumbe y deslizamientos en taludes, es necesaria la construcción de muros de retención, empalizadas o gaviones en los puntos que lo requieran, así como de acelerar la regeneración natural mediante la siembra de especies nativas. Esta medida es de tipo preventiva y remediación.

Identificar los sitios de tiro de material de desperdicio producto de cortes. M. Preventiva, de reducción y rehabilitación.

Hacer un recorrido previo al inicio del desmonte y localizar nidos, madrigueras y ahuyentar a las especies de fauna que pudieran ser afectadas. Si existen especies vegetales que por su rareza no hayan sido detectadas durante el análisis en campo para realizar el presente estudio, al momento de iniciar la primera etapa constructiva deben ser reportadas a la SEMARNAT y posteriormente removidas de la zona de desmonte y despalme a un sitio en el que no sean afectadas. M. preventiva.

Se debe evitar que el material de corte se voltee a zonas de escurrimientos naturales perennes. M. preventiva.

2. Etapa de Construcción

Los ángulos de corte deberán efectuarse de tal forma que garanticen la estabilidad de los taludes y hagan posible el establecimiento de vegetación natural. M. preventiva, reducción y de rehabilitación.

En los taludes de mayor altura se recomienda colocar una geomalla, que permita y garantice, tanto su estabilidad como el desarrollo de vegetación nativa. En caso de

no tener recursos suficientes, realizar empalizadas con el material residual del desmonte. M. preventiva, rehabilitación y compensación.

Los caminos existentes podrán ser utilizados para tener acceso a los distintos frentes de trabajo. M. reducción.

Se debe dar preferencia a materiales obtenidos de bancos en explotación que actualmente están en uso. M. prevención y reducción.

Asignar los sitios de almacenamiento de materiales, preferentemente los señalados, considerando las distancias de uso en las obras, de tal manera que el movimiento de estos materiales sea mínimo. M. preventiva y reductiva.

Para el manejo de desechos sólidos y líquidos contratar a una empresa para su buen destino. Por ningún motivo depositar residuos contaminantes a cielo abierto o sobre el suelo. Esta medida es de prevención y de reducción.

Los residuos de aceites, lubricantes y combustibles generados por el mantenimiento de la maquinaria que se emplee, por ningún motivo serán derramados en el suelo. Estos residuos serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros y trasladados a los centros de acopio autorizados o trasladados por la empresa responsable de su manejo. A su vez, se debe contar con un convenio con los organismos de protección civil para atender cualquier accidente. M. preventiva.

Los combustibles serán almacenados en áreas que cuenten con pisos impermeables y en tambos colocados sobre tarimas de madera. Los trasvases se harán de un camión a la maquinaria por medio de sifones. M. preventiva.

Se deben llevar a cabo cada una de las obras de drenaje en los puntos que marca el proyecto y de esta forma conservar la dinámica natural de los cauces. M. compensatoria.

De tener recursos suficientes construir pequeños puentes, en vez de alcantarillas de tubo, para permitir la conectividad entre fragmentos y permitir el paso de los animales domésticos. M. preventiva y Compensatoria.

Los cortes y explotación de bancos de material deben programarse preferentemente llevarse a cabo en temporada de secas para evitar un elevado arrastre de sedimentos a los cauces de agua. M. preventiva.

Durante las acciones de acarreo y explotación de bancos debe hacerse riego constante con la finalidad de evitar levantamiento de polvos y contaminar con los mismos la vegetación adyacente. M. preventiva.

3. Operación y Mantenimiento

Colocación de señalamientos haciendo alusión a la prohibición de caza y captura de las especies silvestres de la región, así como la prohibición de arrojo de basura.

Se llevará a cabo el deshierbe en la zona adyacente a la carretera con el fin de permitir un mejor funcionamiento de la vía y sus obras de drenaje y complementaria.

Tabla 27. Presupuesto de medidas de mitigación.

| DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA | |
|--|----------------------|
| Plan de manejo ambiental | \$ 8,000.00 |
| Programa de rescate de flora y fauna silvestre | \$ 3,500.00 |
| Programa de reforestación en tramo a conservar | \$ 10,500.00 |
| Planta para la reforestación, incluye preparación del sitio con empalizadas, reforestación y mantenimiento por un año. | \$ 100,000.00 |
| Plan y procedimiento de atención de emergencia y restauración de suelos contaminados por derrame de combustibles, grasas y/o aceites lubricantes | \$ 3,000.00 |
| Conocimiento y concientización al personal de campo con respecto a la Normatividad en materia ambiental | \$ 8,000.00 |
| Letreros alusivos a la protección del medio ambiente | \$ 4,000.00 |
| Elaboración de los informes de impacto ambiental | \$ 80,000.00 |
| Seguimiento legal PROFEPA y asesoría en general | \$ 30,000.00 |
| SUBTOTAL: | \$ 250,000.00 |
| IVA: | \$ 40,000.00 |
| TOTAL: | \$ 290,000.00 |

Se deberá efectuar la supervisión permanente de la carretera, a fin de corregir daños a lo largo de la vía.

Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos irregulares u otros usos del suelo, no apropiados dentro del derecho de vía donde se modernizará la vía.

Se realizará una reforestación con especies nativas de la región. La reforestación se hará en función de la especie y época del año, con la finalidad de garantizar una mayor sobrevivencia. Las especies se sembrarán en zonas que permitan su establecimiento, ya sea zonas elegidas con base a un análisis previo y adyacente a la carretera.

Se llevará a cabo mantenimiento constante a la maquinaria con el objetivo de reducir la contaminación por ruido y gases al entorno. M. preventiva y reductiva.

Se concientizará a los usuarios de la vía para que obedezcan los señalamientos viales y valoren su vida y la de los ciudadanos que recorren la vía con sus bestias o caminando. M. preventiva.

Los cuales se describen a continuación:

FLORA: PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN, ACAPULCO, GUERRERO.

1.- PRESENTACION

El concepto general del proyecto denominado **EL SALITRE – SAN JOSÉ DEL CIRUELAR, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 5+500, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO Y ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO.** se encuentra ubicado en el Municipio de Acapulco en la Localidad de Xolapa. El proyecto de modernización contempla afectaciones sobre algunas zonas de vegetación forestal, todo esto dentro de una superficie total de 1045 m² (0.1045 ha). Las afectaciones están contempladas sobre un terreno en uso forestal con vegetación de tipo sabanoide.

2.- INTRODUCCION.

El presente programa se enfoca específicamente al CUSTF en una superficie de 0. 1045 ha de la vegetación del Ecosistema de vegetación sabanoide que se somete a evaluación para desarrollar las obras que requiere el proyecto habitacional.

El presente Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, se vincula con **EL CAMINO: EL SALITRE – SAN JOSÉ DEL CIRUELAR, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 5+500, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO Y ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

La supervisión y/o ejecución del presente programa estará a cargo de especialistas en la materia por parte de la empresa promotora del proyecto en cuestión y por el prestador de servicios ambientales, quienes supervisarán que en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación) se cumpla con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación descritas en los diferentes estudios contemplados para la realización del proyecto en cuestión (Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales), así como cumplir con la normatividad ambiental vigente.

3.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

3.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

Proyecto **“CAMINO: EL SALITRE – SAN JOSÉ DEL CIRUELAR, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 5+500, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO Y ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO.”.**

3.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

EL proyecto denominado se encuentra sobre la carretera federal Acapulco México en las coordenadas X:431675 Y:1895009, en la comunidad del Salitre.

4.- OBJETIVOS

4.1.-GENERAL.

Rescate y reubicación de plantas que se encuentren en el área a impactar por el Proyecto carretero mediante el rescate, extracción y reubicación de los individuos seleccionados que se proponen, proporcionándoles las condiciones y cuidados adecuados para su óptimo desarrollo.

4.2.- PARTICULARES

- ✓ Compensar a través de medidas de mitigación y control de impactos ambientales negativos del proyecto a la biodiversidad de la zona, en forma paralela al desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto mediante la reubicación y rescate de especies.
- ✓ Monitoreo y seguimiento de los individuos rescatados. Formulación de informes de actividades efectuadas, cantidades de las plantas rescatadas y reubicadas, áreas utilizadas y los índices de sobrevivencia obtenidos.

5.- METAS.

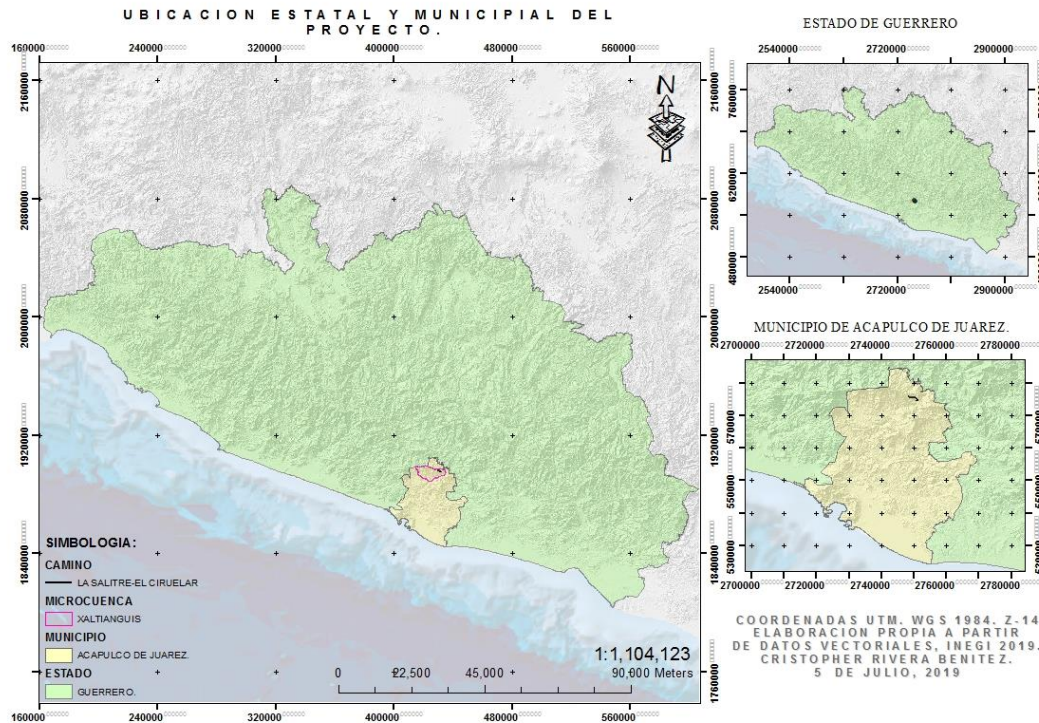
Reubicación y reforestación de 320 plantas de las cuales 290 individuos serán por medio de semillas, 9 por banqueo y 21 por estacas las plantas serán producidas en vivero o adquiridas de viveros autorizados de las especies, las densidades serán aplicadas conforme a la estructura original o del tipo de vegetación a afectar así los IVI serán los que dictaran las densidades, para el caso de las especies poco frecuentes son especies de vegetación secundaria o de borde en todos los casos tanto abundantes como comunes son especies abundantes y comunes muchas de ellas consideradas son vegetación secundaria o de borde:

6.- ÁREA DEL PROYECTO

El Proyecto de modernización cuenta presenta una superficie total de 35 ha, se diseñó para una modernización de una vialidad, pero se solicita para cambio de uso de suelo 0.1045 ha.

6.1.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.

El Proyecto se ubica dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, en la Región Económica "Acapulco" en el Estado de Guerrero.



El área donde se pretende realizar las actividades de rescate de la flora silvestre en donde se pretende llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo (0.1045 ha), para el desarrollo del Proyecto de vialidad.

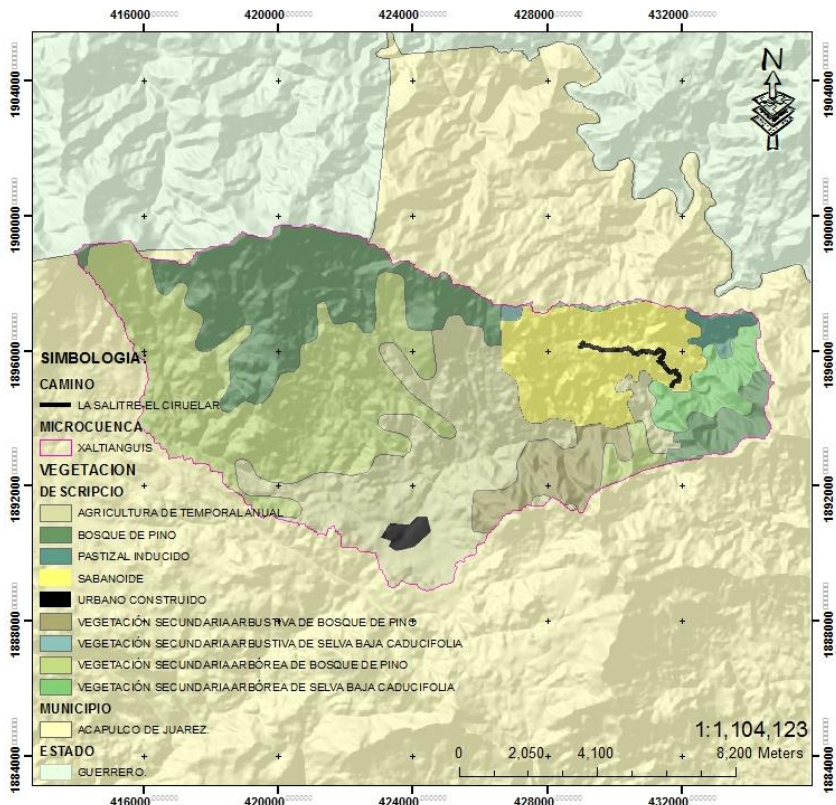
7. VIAS DE ACCESO

El proyecto se ubica sobre la carretera federal México- Acapulco la se localiza en el kilómetro 60 de la carretera federal México Acapulco.

8. TIPO DE VEGETACIÓN E INVENTARIO DEL SITIO DE RESCATE

De acuerdo a las especies presentes, su abundancia y a las asociaciones entre ellas, a su fisonomía y con base a la revisión bibliográfica y apoyándonos en la Carta de Uso de Suelos y Vegetación Serie VI del INEGI concluimos que la cobertura forestal identificada en el Predio corresponde a vegetación sabanoide.

Usos del Suelo y Tipos de Vegetación Identificados en el Predio.



Asimismo, dentro del Estudio Técnico Justificativo realizado para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en el Proyecto, y derivado de la sobre posición georreferenciada del polígono del Proyecto sobre la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 (Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI).

Clasificación Botánica de Especies presentes en el Predio.

El estrato arbóreo se encuentra presentes especies *Gliricidia sepium*, *Spondias purpurea* y *Bursera áptera*, sin embargo las especies que dominan en las áreas de afectación son *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. Y además que muchas de estas especies se utilizan como vegetación de cerco vivo, teniendo una riqueza baja de 8 especies.

| Nombre Científico | Nombre Común | Núm. Ind. | Estatus en la NOM-059 |
|---|--------------|-----------|-----------------------|
| <i>Gliricidia sepium</i> | Cachuananche | 6 | ss |
| <i>Acacia cornigera</i> | Cornizuelo | 1 | ss |
| <i>Acacia glomerosa</i> | Espino | 3 | ss |
| <i>Bursera aptera</i> | Bursera | 2 | ss |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nanche | 1 | ss |
| <i>Cochospermum vitifolium</i> | Apanico | 1 | ss |
| <i>Curatella americana</i> | Rasca | 42 | ss |
| <i>desconocido</i> | Madro | 3 | ss |
| TOTAL | | 59 | ss |
| STATUS/CATEGORÍA: Peligro de extinción (P), Amenazada (A), Rara ®, | | | |
| No Endémica (NE), Sujeta a protección especial (PR) y Sin estatus (SS) | | | |

Para el caso del estrato arbustivo es común encontrara especies de vegetación secundaria como zarza el cornizuelo. Siendo este estrato favorecido en áreas de borde en el proyecto carretero. Presentando una riqueza de 8 especies siendo poco diversa.

| Nombre Común | Especie | Status Nom-059 | Núm. Ind. |
|-------------------|-----------------------------|----------------|-----------|
| Cornizuelo | <i>Acacia collinsii</i> | ss | 13 |
| Zarza | <i>Mimosa pigra</i> | ss | 43 |
| Tulipan | <i>Malvaviscus arboreus</i> | ss | 12 |
| Piñuela | <i>Bromelia pinguin L.</i> | ss | 1 |

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|----|-----|
| Rojita | <i>Calliandra calothyrsus</i> | ss | 95 |
| Rasca | <i>Curatella americana</i> | ss | 159 |
| Nanche | <i>Byrsonima crassifolia</i> | ss | 9 |
| Cacahuanache | <i>Gliricidia sepium</i> | | 89 |
| TOTAL | | | 421 |

Este estrato está dominado por dos especies que son *Panicum maximum* y *Clematis dumoni*. Vegetación característica de zonas alteradas y también representativas de la vegetación sabanoide.

| ESTRATO HERBACEO | | | |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|
| NOMBRE COMÚN | ESPECIE | STATUS Nom-059 | núm. ind. |
| Papayita | <i>Momordica charantia</i> | ss | 80 |
| Zacate | <i>Panicum maximum</i> | ss | 2500 |
| Zacate | <i>Clematis dumoni</i> | ss | 400 |
| Sierrilla | <i>Acacia riparioides</i> | ss | 15 |
| Dormilona | <i>Mimosa pudica</i> | ss | 121 |
| Amarillita | <i>Melampodium divaricatum</i> | ss | 978 |
| Estrella blanca | <i>Rhynchospora colorata</i> | ss | 76 |
| Trébol morado | <i>Oxalis latifolia</i> | ss | 789 |
| Pata cabra | <i>Bauhinia divaricata</i> | | 248 |
| TOTAL | | | 5207 |



Cochospermun vitifolium especie encontrada en el borde del camino

La identificación de especies fue realizada por el personal técnico, en los casos en que hubo duda o controversias respecto a la identidad de los individuos encontrados se buscó el apoyo de bibliografía especializada, claves de identificación o especialistas en la materia. Los nombres comunes de las plantas fueron proporcionados por los guías y pobladores de la región.

9. LISTADO DE ESPECIES DE PLANTAS A RESCATAR

Tomando en cuenta los factores físicos y biológicos de los individuos en el predio, se propone el rescate de las siguientes especies:

Especies propuestas para su Rescate y Reubicación.

| Nombre Científico | Nombre Común | Núm. Ind. Por Semilla | Indi. Por Estaca. | Por Banqueo | Totales |
|--------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------|-------------|---------|
| <i>Gliricidia sepium</i> | cachuananche | 37 | 5 | 5 | 47 |
| <i>Acacia cornigera</i> | cornizuelo | 5 | | | 5 |
| <i>Acacia glomerosa</i> | espino | 15 | | 2 | 17 |
| <i>Bursera aptera</i> | bursera | | 16 | | 16 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | nanche | 8 | | | 8 |
| <i>Cochospermum vitifolium</i> | apanico | 2 | | 2 | 4 |
| <i>Curatella americana</i> | rasca | 212 | | | 212 |
| <i>desconocido</i> | madro | 11 | | | 11 |
| Totales | | 290 | 21 | 9 | 320 |

10. ÁREAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN.

ÁREAS DE RESCATE.

El rescate se llevará a cabo en la superficie forestal existente en los Predios que constan de 0.1045 ha de vegetación del ecosistema de vegetación sabanoide en proceso de degradación.

10.1 ÁREAS DE REUBICACIÓN.

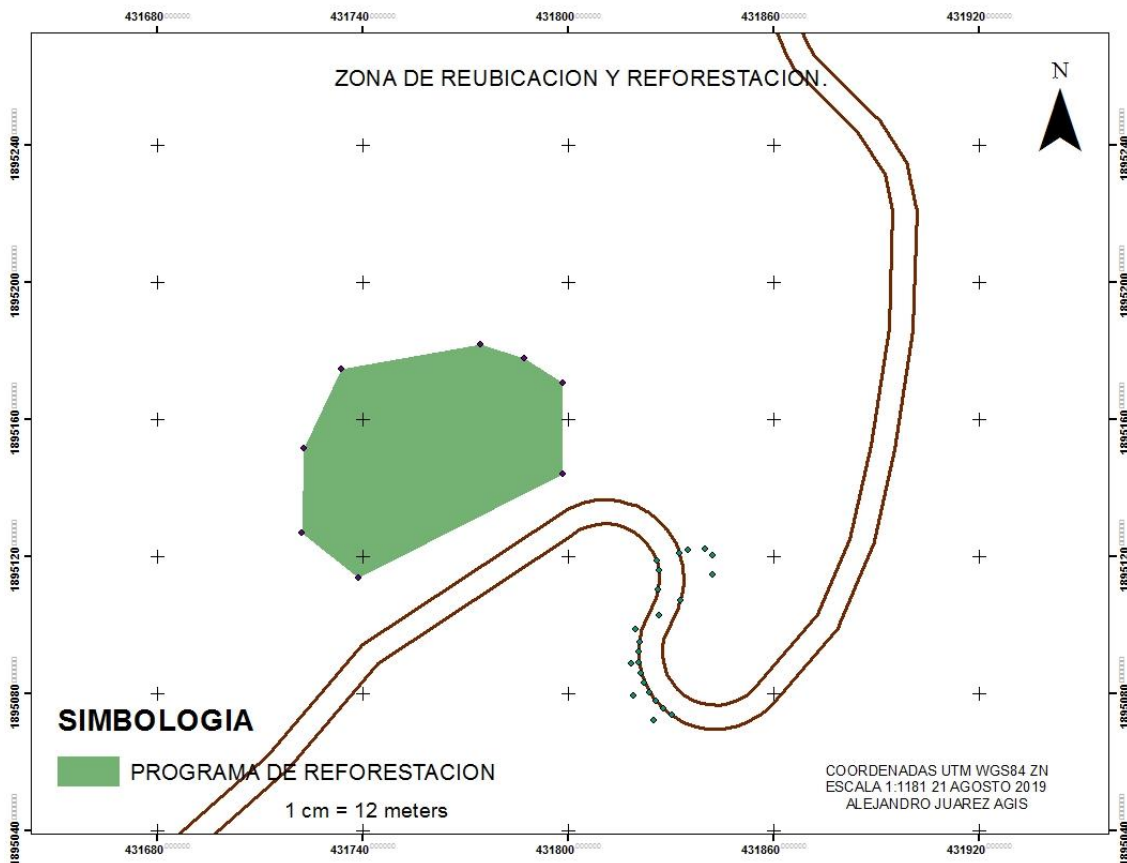
Se propone que la reubicación sea en un área con degradación y problemas de erosión con el fin de compensar el área que será motivo de cambio de uso de suelo.

A continuación, se presenta los vértices del Sitio propuesto para la reubicación de las especies de flora las cuales fueron definidas mediante el sistema de Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 y en Coordenadas Geográficas.

Coordenadas de las áreas de reubicación de los individuos rescatados.

Coordenadas UTM datum WGS1984

| vértice | POINT_X | POINT_Y |
|---------|---------|---------|
| 1 | 431722 | 1895127 |
| 2 | 431723 | 1895152 |
| 3 | 431734 | 1895175 |
| 4 | 431775 | 1895182 |
| 5 | 431787 | 1895178 |
| 6 | 431799 | 1895171 |
| 7 | 431799 | 1895144 |
| 8 | 431739 | 1895114 |



Ubicación de las áreas de reforestación y reubicación.

11. METODOLOGÍA.

Este punto incluye criterios y metodología a emplear para el rescate de los tipos de plantas a extraer, equipos y herramientas de trabajo a utilizar, estrategias de almacenamiento y manejo de planta de forma temporal, métodos de trasplante a utilizar, y las estrategias de reubicación final y el seguimiento de actividades mediante el uso de bitácoras de registro y control.

Los resultados de muestreo realizados en campo de forma previa al rescate de las plantas, señalan la ubicación y cantidad de planta aproximada; en base a estos datos se procederá a planear las actividades del rescate, la cantidad de personal y equipo a usar; así como las dimensiones y ubicación de las de las áreas de manejo y reubicación.

11.1 PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL.

La ejecución del programa se planeara en función de la fecha de obtención del permiso de cambio de uso del suelo, a partir de ese momento se realizaran nuevos recorridos de verificación para identificar la localización de los individuos a rescatar (previo trazo de los responsables de la ingeniería de la obra), las áreas para almacenamiento temporal y las posibles áreas de reubicación inmediata.

Antes de rescatar las plantas se les tomaran datos referentes a su tamaño, estado vegetativo y exposición, se marcara su norte y número de control. Esto es con el fin de saber las condiciones de desarrollo y la manera en que prospera para elegir el sitio idóneo donde se va a trasplantar.

Los datos recopilados durante y después del rescate serán asentados en una bitácora para su control y seguimiento. Al final de los trabajos se entregará un reporte y una bitácora de las actividades realizadas; el reporte incluirá un listado de las especies rescatadas mencionando su nombre científico, familia, cantidad de individuos rescatados, localidad de rescate, datos de su trasplante o depósito final y planos o mapas de control.

Algunos ejemplares o partes de las especies que se extraigan, serán utilizados para la reforestación, a fin de realizar de forma conjunta esa actividad con la reubicación de la planta extraída.

El rescate se efectuará con personal local que determine el promovente del permiso; al cual de forma previa a todas las actividades de este programa, se les impartirá capacitación en talleres de trabajo sobre diferentes temas como medidas de seguridad, equipo y materiales para el rescate, técnicas de extracción, marcaje y transporte de los individuos rescatados, labores en la zona de almacenamiento, dosis de riego y fertilizaciones a individuos, forma de trasplante y aspectos aplicables de la legislación en materia de flora silvestre.

Se integraran tres o más cuadrillas de cuatro a seis personas para el trabajo, cada cuadrilla se dividirá en dos equipos y trabajaran en zonas previamente marcadas, de manera sistemática se recorrerá la totalidad de las áreas a impactar por los diferentes trabajos del proyecto, apoyado con mapas y planos del proyecto, lo anterior permitirá efectuar sin contratiempos los trabajos planeados.

11.2 RESCATE DE PLANTA.

El rescate se va a dividir de acuerdo a los polígonos en que se divide el predio, los individuos rescatados se trasplantaran en sitios similares a la zona y condiciones donde se encontraban originalmente. Una vez registrados ubicados y marcados los individuos, se procederá a su extracción o colecta.

El método más adecuado es remover superficialmente el material que se encuentra alrededor de la planta, las herramientas a usar son barra, pala, zapapico y azadón, es importante causar el menor daño a las raíces para evitar la entrada de enfermedades por las heridas.

El transporte para los individuos pequeños será en bolsas o pequeños costales para evitar maltrato y deshidratación. Los ejemplares se llevaran a almacenamiento temporal donde se les tratara adecuadamente, a fin de asegurar un mayor éxito en su trasplante.

Este proceso se realizara previo al desmonte y despalme del terreno, se rescatara y manejara planta por cada especie para facilitar su manejo y reubicación; el proceso conlleva lo siguientes pasos:

a) Identificación de planta

Como se citó anteriormente se rescatarán las siguientes plantas de seis especies;

Gliricidia sepium

Acacia cornigera

Acacia glomerosa

Bursera aptera

Byrsonima crassifolia

Cochospermum vitifolium

Curatella americana

desconocido.; de esta última se escogerá el mejor material fenotípicamente hablando, para las labores de reforestación.

Se realizará el recorrido a lo largo Predio con el fin de identificar y marcar los ejemplares de las especies seleccionadas para detectar las que sean susceptibles a rescate de acuerdo a sus características (máximo 1 m de altura y sano).

b) Inventario

El parámetro de cantidad de ejemplares por especie que se rescatarán se generó en el inventario forestal, en base a estos datos se planea su rescate, almacenamiento temporal, sitio para almacenamiento temporal y finalmente su trasplante.

c) Materiales a utilizar

Los insumos, equipo y herramientas para el rescate (extracción), así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Guantes de carnaza.
- Cintillas o pintura para señalar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro
- Guía fotográfica de identificación de planta a extraer
- Barreta o palas tipo escarramán

- Palas curvas y rectas
- Azadones
- Machetes
- Etiquetas y cartón para envolver planta
- Carretillas
- Costales de ixtle o yute para extraer y transportar plantas pequeñas.
- Soga de ixtle
- GPS
- Cámara fotográfica
- Brújula
- Tablas de apoyo para registro de datos
- Malla media sombra
- Malla conejera
- Bomba agrícola para fumigar
- Insumos agrícolas para fertilización y control
- Materiales diversos para el área de almacenamiento temporal
- Agua potable
- Camioneta pick up
- Pipa de agua pequeña.
- Alambre de púas
- Poste metálico para cercado

- Enraizador

d) Extracción de ejemplares

Una vez seleccionados los ejemplares, se procederá su extracción, la cual se realizará con una herramienta como una barreta o palas tipo escarramán, con la cual se excavará y se aflojara el suelo alrededor del individuos a extraer. Esto se realizara a 30 ó 40 cm del centro de cada individuos, para los de mayor tamaño se considerará una mayor superficie, posteriormente con la pala se procederá a la extracción de los ejemplares. La pala se introducirá en el suelo aflojado y se levantará la planta junto con la mayor cantidad de suelo que contengan sus raíces (con cepellón), con cuidado se deberá mover cada individuo para poder extraerlo más fácilmente

Una vez extraídos, se colocará a cada individuo y fungicida para promover su sobrevivencia. Luego se les colocará en bolsas de vivero de acuerdo a su tamaño. Estas bolsas deberán contar con sustrato adecuado, y se deberá etiquetar cada ejemplar indicando la especie, el número de ejemplar y las condiciones en las que se extrajo.

A continuación se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas:

- ✓ Traslado de plantas con bolsas en vehículo (en el caso de árboles, cuya altura sobrepase los 2 metros).

Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor distribución; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no colocar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.

- ✓ Acarreo de plantas en carretilla.

Si el sitio de reubicación se ubica cerca al área de la obra, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

e) Trasplante

La reubicación se llevará a cabo preferentemente, durante la época de lluvias, en caso de que esto no sea posible, se prevé contar con el riego que asegure la supervivencia de los individuos.

- ✓ Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.
- ✓ La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).
- ✓ La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del

sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

- ✓ La forma de traslado de las plantas al sitio de reubicación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta así como de lo distante y accesible que este el sitio.

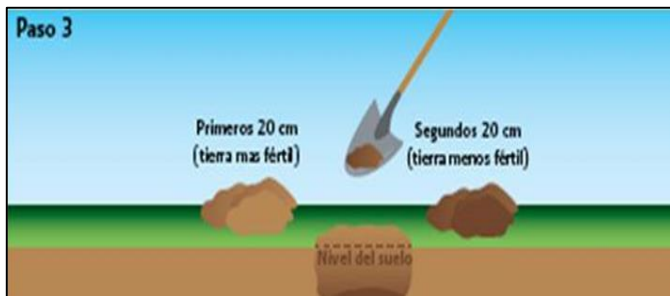
Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- ✓ Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o sostener en una posición recta el cepellón.
- ✓ Con la otra mano se va rellenando con tierra, uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- ✓ Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo.

Trasplante. a) Forma de colocar la planta en el hoyo; b) rellenado del hoyo; y c) apisonamiento de la tierra.

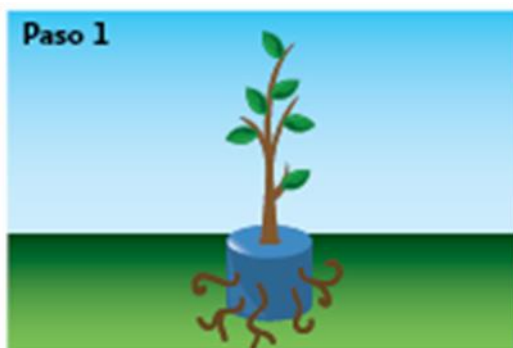
Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros

20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

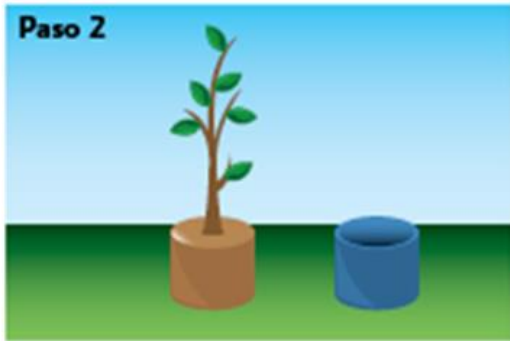


Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.



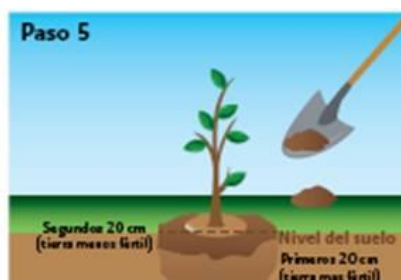
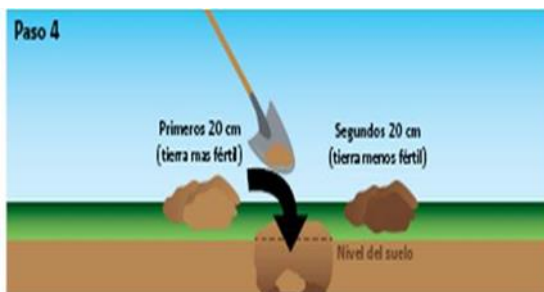
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).



3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.



4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.



5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico.

A continuación se establecen los lineamientos generales del presente Programa:

PRIMERO. Los individuos de especies de flora, serán extraídas en su totalidad, conforme a las siguientes indicaciones:

Previo a toda actividad se revisara nuevamente al área a desmontar, señalando en caso de ser necesario con pintura vinílica o cinta de color los lugares en donde se ubican los ejemplares;

En caso de considerarse una **reubicación inmediata**, se extraerán las plantas con el mayor volumen posible de suelo adherido a su sistema radical (cepellón), ya sea manualmente o con la ayuda de herramientas; posteriormente serán transportadas a las áreas que no serán afectadas por la construcción de la carretera, en donde se replantarán.

1. Para el caso de la planta pequeña, que no se replante de forma inmediata, se deberá extraer con la mayor parte de suelo posible, y se colocara en bolsas de plástico negras para su manejo hacia su estancia en vivero temporal.
2. La tierra que cubrirá el sistema radicular será compactada de manera cuidadosa, evitando dejar huecos significativos. Una vez plantada se debe compactar el suelo alrededor de la planta, colocando piedras alrededor de ella para evitar daños por roedores.
3. Se llevará una bitácora del manejo y seguimiento de todos los individuos rescatados, cada individuo tendrá un número de control; mismo que será registrado en el inventario, en la bitácora y en mapas de localización.
4. Los mapas de localización se llenarán desde el momento del rescate señalando la superficie de trasplante, especies y cantidad de individuos obtenidos de ese punto.

Para el rescate, en su caso, de las especies por propagación vegetativa con estacas (*Bursera*), se realizará mediante la obtención de estacas, de acuerdo a la siguiente metodología:

1. Se realizarán cortes a los tallos, a fin de obtener esquejes. En este caso, deberán hacerse diferentes cortes con machete a un mismo individuo, procurando obtener las estacas por separado. Una vez obtenidas las estacas, éstas deberán dejarse secar por un período de 3 a 8 días, a fin de permitir la cicatrización de los tejidos.
2. Ya cicatrizadas las estacas, se procederá a su trasplante en los sitios de reubicación, previamente localizados.

SEGUNDO. A los individuos rescatados y reubicados, se les aplicarán las siguientes medidas de protección, control y seguimiento, a fin de promover el adecuado establecimiento y desarrollo de estos:

1. Una vez trasplantada la planta se realizarán inspecciones cada dos o tres semanas por parte de personal técnico, con objeto de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
2. La adición de nutrientes (fertilizantes, abono, etc.), en su caso, se realizará según el criterio del encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación.
3. El saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.
4. El periodo y cantidad de riego a las plantas, será también decidido por el encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación, de acuerdo a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar de reubicación.

5. De acuerdo a la condición de la pendiente de los terrenos de reubicación, se recomienda la realización de un medio cajete (media luna), con el fin de captar agua de lluvia y mantener un buen nivel de humedad por un periodo más largo de tiempo.
6. Se puede incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones; para el caso de pudrición avanzada se extraerá la planta y se llevara al vivero temporal para su recuperación.

TERCERO. La superficie involucrada para la reubicación y resguardo de los individuos rescatados y/o removidos, será de las dimensiones suficientes para albergar los individuos rescatados y se protegerá de posibles depredadores, en su caso, se aislara con malla gallinera o alambre de púas.

CUARTO. Las actividades de protección y mantenimiento que se llevarán a cabo para garantizar la supervivencia de los individuos rescatados en un área de almacenamiento temporal, serán las siguientes:

1. Se colocará una malla sombra para eliminar la intensidad lumínica en un 50%, con el fin de disminuir riesgos por quemaduras derivadas de la exposición a los rayos del sol;
2. Se colocará una malla conejera perimetral para evitar daños físicos causados por roedores o herbívoros silvestres;
3. Se realizará una atención a las contingencias sanitarias derivadas de plagas y enfermedades de las plantas rescatadas;
4. Se llevará una bitácora del manejo y control de todos los individuos rescatados.

QUINTO. La época de ejecución de las acciones del Programa de reubicación de Flora estará condicionada al avance de los frentes de la construcción.

El programa de rescate y reubicación de planta se realizará dependiendo de la especie y su estado físico, como se mencionó anteriormente, su trasplante podrá ser en el mismo momento de la extracción o bien posteriormente, pero en el corto plazo.

La revisión de las zonas de replante se realizara periódicamente, en base al resultado de las evaluaciones realizadas, se determinara o no, la necesidad de reponer plantas a partir de individuos reproducidos en vivero. Lo anterior una vez que se haya estabilizado el porcentaje de supervivencia; por lo regular la mortandad de planta después del primer trimestre, es debida a factores diferentes a su trasplante.

Se dará seguimiento al trasplante a través de registros en bitácoras de campo, en las cuales se asentara todas las actividades realizadas, el número de ejemplares extraídos, el porcentaje de sobrevivencia general y por especie, el seguimiento se instrumentara desde el inicio de las actividades del programa, se contara con evidencia fotográfica de respaldo, para el caso de que la autoridad competente requiera su revisión o informe.

Se considera que con las anteriores medidas, se garantizará la sobrevivencia de al menos un 85% de los individuos rescatados.

12. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCION DE ESPECIES.

Los lugares de acopio se localizaran cerca del Proyecto, en donde puedan ser conservadas y mantenidas con buen estado de salud las plantas para su trasplante definitivo; para el caso de la reproducción de especies nativas para la

reforestación, estarán definidos en su caso, por la decisión del promovente, ya que podrán ser reproducidos en viveros temporales ubicados de forma aledaña al proyecto, o bien conseguirse en viveros autorizados.

12.1 PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

El cronograma de actividades propuesto para el presente programa de rescate y reubicación de flora será el siguiente. Cabe mencionar el plazo para realizar el rescate de la vegetación será de 1 año y 4 años de mantenimiento.

Programa de Actividades.

| ACTIVIDAD | AÑO 1 | | | | | |
|---|--|-----|-----|-----|------|-------|
| | EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA | | | | | |
| | TRIMESTRE | | | | | |
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 |
| Identificación de especies | | | | | | |
| Rescate de ejemplares | | | | | | |
| Transporte | | | | | | |
| Reubicación de individuos | | | | | | |
| Reforestación con especies nativas | | | | | | |
| Actividades de mantenimiento en campo (riegos, deshierbes, fertilización, etc.) | | | | | | |
| Monitoreo de sobrevivencia | | | | | | |
| Seguimiento | | | | | | |

El monitoreo de las especies trasplantadas deberá realizarse cada tres meses el primer año de establecida la plantación y cada seis meses a partir del segundo y hasta el quinto año de establecida la reubicación, de los cuales deberá entregar informes semestrales de avances de las actividades realizadas.

12.2 ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

1. Mantenimiento y seguimiento

La fecha del trasplante es muy importante, ya que determina las actividades a realizar para el mantenimiento de las plantas; si es temporada de lluvias se considera como una época idónea.

Como se citó anteriormente, la ejecución del programa estará en función de los permisos de cambio de uso del suelo, por lo que una vez obtenido se determinaran las actividades a realizar que garanticen su adaptación, aún a pesar de la situación climática del sitio y condiciones fisiológicas de las plantas.

2. Labores de Protección de los ejemplares rescatados

Se deberá hacer monitoreo de plagas y enfermedades por lo menos 2 veces al mes, en los meses de julio a septiembre se aumenta a 3 o 4 veces, ya que la incidencia de plagas en estos meses se incrementa.

Después del monitoreo, de ser el caso, se aplicaran funguicidas, nematicidas o plaguicidas; es en la temporada de lluvia cuando se presenta la mayor presencia de plagas y/o cuando ovipositan sus huevecillos en las plantas, las aplicaciones se realizaran cada semana y de forma localizada, en algunos manchones que están bien definidos o en especies en cuarentena.

En esta etapa se determina el índice de sobrevivencia del trasplante así como su estado sanitario y vigor, el seguimiento conlleva al registro en bitácoras de las actividades realizadas, número de ejemplares plantados y resultados obtenidos; el seguimiento se instrumentara desde el inicio de las actividades del proyecto, contando con fotografías de apoyo para los reportes e informes requeridos.

Como parte del proceso de mantenimiento, se deben efectuar recorridos periódicos para observar el estado sanitario de las plantas trasplantadas, en caso de detectar la existencia de ejemplares muertos por pudrición, deberán ser registrados en las bitácoras de control.

Se llevará un control de porcentaje de sobrevivencia por especie, se harán conteos de todos los ejemplares trasplantados y situación sanitaria de los individuos, estos nos darán la pauta para el éxito del trasplante, ya que en caso de tener bajos niveles de sobrevivencia se tendrá que realizar la reposición de ejemplares previamente reproducidos mediante el uso del material vegetativo extraído.

EVALUACION DEL RESCATE Y REUBICACION (INDICADORES)

En una bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades de rescate (fecha de extracción, nombre científico, nombre común, cantidad de plantas, vigor, estado fenológico y observaciones generales). Otra forma efectiva de control durante el rescate y reubicación de especies es la utilización de cintas de color diferente cada día, esto resulta práctico cuando los días que durará el rescate no son demasiados.

Las plantas rescatadas no requerirán algún tipo de manejo adicional al mencionado en los puntos anteriores. Mediante un formato de bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades de reubicación.

El monitoreo de sobrevivencia se realizará de manera quincenal durante los 3 primeros meses posteriores a la reubicación y posteriormente cada tres meses, hasta que se haya establecido la plantación, para lo cual se tomará en cuenta un período de tres años. Se deberá llevar a cabo una bitácora en la que se anotará el registro del estado actual de las plantas reubicadas y al final de este periodo permitirá medir el éxito del rescate.

Las acciones propuestas en el presente Programa serán documentadas en informes periódicos, para evidenciar los resultados obtenidos; lo anterior nos permitirá en todo momento determinar el porcentaje de sobrevivencia de los

ejemplares reubicados, y en su caso, establecer las medidas emergentes necesarias en caso de que la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80-85%.

Los resultados e indicadores esperados para este programa son:

- Rescate y reubicación de ejemplares de las especies de flora de valor ecológico, difícil regeneración o lento crecimiento.
- Establecer un centro de acopio temporal del mayor número posible de individuos para su mantenimiento y posterior trasplante, monitoreando su grado de sobrevivencia in situ.
- Reproducción o adquisición de planta en vivero.
- Densidad de reforestación y restauración, estado sanitario.
- Registró y seguimiento de los individuos rescatados, reproducidos y reubicados durante la aplicación del presente programa, monitoreando el índice de sobrevivencia por especie.

A fin de constatar la eficiencia de todas las actividades que se lleven a cabo mediante este programa, se realizará un registro fotográfico, que se anexará a los informes correspondientes.

Para poder realizar la evaluación de las especies rescatadas y reubicadas, se pretende establecer sitios permanentes de muestreo, los cuales pueden ser evaluados cada tres meses, por lo que se consideran sean sitios circulares de 500 m², (radio de 12.62 metros), en donde se evaluarán variables como son No. de individuo, Especie, Sobrevivencia, Altura, Diámetro, Vigor, Estado sanitario (plaga o enfermedad) y agente causal en caso de existir, parámetros que serán comparados con la información, recabada antes del rescate y al concluir los trabajos de reubicación.

En base a la información que sea recabada en cada una de las evaluaciones podrán hacerse comparativos en cuanto al desarrollo y sobrevivencia de cada una de las especies reubicadas y reforestadas.

12.2 INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS.

La principal prioridad es rescatar todos los individuos de las especies que por sus características ya mencionadas serán utilizados para actividades de reforestación y restauración.

Al final de los trabajos correspondientes se entregara un reporte y bitácora de las actividades realizadas, que incluirá un listado de las especies rescatadas mencionando su nombre científico, familia, cantidad de individuos rescatados y la localidad de su rescate, así como los datos de su trasplante, deposito final y mapas de localización.

En cuanto al seguimiento y monitoreo del programa, se realizaran informes al final de las actividades de rescate, al final de las actividades de trasplante, e informes semestrales de sobrevivencia hasta el final del programa al haber conseguido los objetivos planteados.

Se garantizara la sobrevivencia de las plantas mediante su mantenimiento y protección por un horizonte mínimo de 3 años; los avances y resultados se informaran e incluirán en los Informes Periódicos que se presenten a la autoridad correspondiente.

12.2.1 COSTOS

El costo total por la ejecución de las actividades que consisten en la repoblación vegetal de 320 individuos y el establecimiento de 115 zanjas trincheras es de

\$175,156.20 (ciento setenta y cinco mil ciento cincuenta y seis pesos 20/100 M.N.), este monto está estimado para alcanzar las metas establecidas. A continuación, se presenta el desglose de los costos de las actividades del programa:

| OBRAS | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO | COSTO TOTAL |
|---|------------------|----------|------------|---------------------|
| | | | UNITARIO | |
| Rescate y Reubicación de planta | | | | |
| identificación germoplasma | Jornal | 5 | \$250.00 | \$1,250.00 |
| Rescate de individuos | Planta | 320 | \$25.00 | \$8,000.00 |
| Transporte de planta rescatada | Viaje | 1 | \$4,000.00 | \$4,000.00 |
| Trazo y apertura de cepas | Planta | 320 | \$8.37 | \$2,678.40 |
| Replante | Planta | 60 | \$10.00 | \$600.00 |
| Asistencia | Servicio | 3 | \$8,000.00 | \$24,000.00 |
| Reproducción o compra de Planta en vivero | | | | |
| Planta de Vivero | Unidad de Medida | 320 | \$157.00 | \$50,240.00 |
| Transporte de la planta | Planta | 1 | \$4,000.00 | \$4,000.00 |
| Plantación jornalero | Vehículo | 320 | \$4.29 | \$1,372.80 |
| Asistencia | Planta | 2 | \$8,000.00 | \$16,000.00 |
| Obras de Conservación de Suelos | | | | |
| Construcción de Zanjas | Piezas | 115 | \$130.00 | \$14,950.00 |
| Asistencia Técnica | Servicio | 1 | \$6,000.00 | \$6,000.00 |
| Protección | | | | |
| Letreros | Piezas | 2 | \$2,500.00 | \$25,000.00 |
| Subtotal | | | | \$158,091.20 |
| Actividades de Mantenimiento se considera el gasto por año 2, 3, 4 y 5 csin ajuste por inflación | | | | |
| Fertilización | Plantas | 320 | \$8.00 | \$2,560.00 |
| Control de Plagas | Plantas | 320 | \$5.00 | \$1,600.00 |
| Deshierbe de Terrazas | Piezas | 320 | \$6.25 | \$2,000.00 |
| Letreros | Piezas | 2 | \$300.00 | \$600.00 |
| Reposición de planta | Plantas | 60 | \$25.00 | \$1,500.00 |
| Rehabilitación de Zanjas | Obra | 115 | \$7.00 | \$805.00 |
| Asistencia Técnica | Servicio | 1 | \$8,000.00 | \$8,000.00 |
| Subtotal | | | | \$17,065.00 |
| TOTAL | | | | \$175,156.20 |

12.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es indudable la relevancia de los programas de rescate para la conservación de la biodiversidad de los sitios donde se desarrollan proyectos; sin embargo, para tener éxito es importante seguir la metodología expuesta en el presente documento, en especial lo referente al almacenamiento temporal y la prevención de enfermedades.

Para poder obtener resultados positivos en este tipo de programas, es necesaria la participación y apoyo de la empresa, ya que no se trata de un costo extra del proyecto sino de un gasto asociado al mismo, en sí, es un cumplimiento legal las disposiciones legales vigentes por los efectos ambientales del mismo.

El periodo de estiaje o sequía es una de las mejores épocas para este tipo de trabajo, ya que antes de las primeras lluvias los depredadores naturales de los individuos a rescatar se pueden sentir atraídos a éstos para alimentarse. Si se realizan las labores en esta época, los individuos ya estarán plantados para el segundo periodo de lluvias con lo que se puede aprovechar la humedad antes de detener sus funciones fisiológicas previas a la entrada del invierno. El momento menos óptimo de estas labores es cuando la planta se encuentra en letargo, lo que ocurre, en invierno y comienzos de la primavera.

Fauna

Destrucción de hábitat.

Se trata de un proyecto existente que contempla la remoción parcial de la vegetación modifica ligeramente las condiciones, por lo que se considera que el

hábitat de las especies localizadas en el área sujeta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales será ligeramente afectado ya que la superficie de cambio de uso de suelo es mínima, y las especies de flora y fauna son poco diversas y poco frecuentes ya que los predios colindantes en su mayoría son dedicados a zonas de cultivo y pecuarias.

Fragmentación del ecosistema. El proyecto no afectará el desplazamiento de las especies ya que la afectación es obre áreas alteradas y no se contemplan nuevas aperturas además de que son áreas que colindan con el mismo camino y zonas de agricultura.

Posibilidades de pérdida de fauna. De acuerdo a las actividades del nuevo uso propuesto, el riesgo de colisión es alto pero se colocaran letreros alusivos (5 uno por kilómetro) y reductores de velocidad en áreas donde el proyecto tenga zonas conservadas o medianamente conservadas como arroyos y causes intermitentes. No existe riesgo de electrocución, ahogamiento, perturbación por ruido.

Se consideran pasos de fauna en temporada de secas las obras de drenaje para fauna mejor.

Introducción de especies exóticas. No habrá introducción de especies exóticas.

El proyecto contempla un programa de Fauna que tenga:

Técnicas de ahuyentamiento y, en su caso, métodos para evaluar migración de individuos de la zona de proyecto.

Especies sujetas a rescate y reubicación, como las de lento desplazamiento, listados o no en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismos, interés ecológico, indicando las técnicas de captura y traslado de ejemplares (reptiles, anfibios, mamíferos pequeños, nidos y polluelos de aves), así como sitios propuestos para su reubicación (considerar capacidad de carga y nicho ecológico).

Pasos de fauna, cercado, dispositivos anticolidión, entre otros, de acuerdo con la naturaleza de la obra, en donde se hayan identificado cruces preferenciales de fauna y/o corredores biológicos.

Estas medidas deberán estar justificadas en función de las especies faunísticas que serán protegidas y conservadas en la zona de influencia directa del proyecto (incluir casos de éxito y/o bibliografía). Todas las medidas deberán indicar su ubicación, número, diseño y/o características. Las acciones propuestas deberán de ir acompañadas con una relación de indicadores de seguimiento a utilizar para evaluar el éxito y desempeño, así como del umbral de alarma.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Eta de Aplicación: Preparación de Sitio, Construcción Y Operación

Fauna

1. Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio se llevará a cabo un Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre, principalmente aquellas que se encuentren en algún estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o de alta importancia en el ecosistema presente.
2. No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho del área del proyecto.
3. Todo el personal de la constructora involucrado en los trabajos de construcción debe tener conocimientos sobre las diferentes especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4. Evitar en todos los casos el consumo de animales silvestres propios de la región o que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.
5. Detectar si en los sitios donde se llevarán a cabo los trabajos civiles, no se encuentren madrigueras o nidos y de ser así serán reubicados en lo posible en zonas con características similares de donde fueron rescatados.
6. Previo al inicio de las actividades diarias se deberá ahuyentar la fauna que se encuentre cerca del proyecto a través de ruido o persecución y, de ser posible, liberar vertebrados, principalmente en animales que presentan desplazamientos cortos o lentos.
7. Además, al finalizar la jornada diaria se colocará una garrocha de madera en cada una de las cepas abiertas, con la dimensión adecuada para que permita la salida de cualquier animal pequeño, por ejemplo, reptiles, aves y mamíferos que durante la noche pudieran haber caído en alguna de las mismas.
8. En caso que se encuentren organismos vivos en las cepas abiertas se procederá a su rescate, posteriormente se liberará en una zona que presente características ambientales similares al sitio de donde se realizó el rescate.

Generales

1. La(s) Contratista(s), bajo la supervisión de la contratista, elaborará(n) un "Reglamento Interno" para regular el manejo de la basura, residuos de obra, de flora y fauna silvestre. En dicho reglamento se deberá incluir un capítulo de sanciones a las cuales se sujetará el personal de la contratista que no observe y cumpla con lo dispuesto en el mismo.

2. Los residuos sólidos y líquidos, así como la basura, generados por las actividades de la obra se recogerán diariamente al finalizar la jornada e igualmente se depositarán en el almacén de la constructora o en los lugares donde la autoridad competente lo determine.
3. Al finalizar las actividades diarias, se recogerán todos los residuos de tornillería, madera, fletadores metálicos y de cable.
4. En caso de utilizar algún almacén, se dispondrán áreas para depositar los residuos de la obra.
5. Todos los materiales utilizados y almacenados por la(s) contratista(s) estarán disponibles en el lugar donde se ejecute la tarea.

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

Cronograma de actividades para el programa de fauna.

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|---|
| bitácora. | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de informes parciales. | x | | | | | X | X | | | | | X | X |
| Elaboración de informe final. | | | | | | | | | | | | X | X |

Descripción del Sitio Seleccionado para la Reubicación de la Fauna.

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

Especies Sujetas al Programa

Fauna

| Fauna | NOM-059 |
|--|---------|
| <i>Didelphis virginiana</i> | SS |
| <i>Nasua narica</i> | SS |
| <i>Procyon lotor</i> | SS |
| <i>Artibeus intermedius</i> | SS |
| <i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834) | A |
| <i>Aspidocelis sp.</i> | |
| <i>Ollotis sp.</i> | |

Metodología

Técnicas de captura y reubicación

Debemos señalar que las aves y los mamíferos pequeños y medianos son los taxos más representativos en área relictos como en este caso, y por ser los primeros en presentar movimientos migratorios cuando las condiciones de su hábitat son alteradas, la ausencia de grandes mamíferos indica la baja calidad del área de estudio, por lo tanto la estructura y composición que se tienen de la fauna

en el sitio es un claro indicativo de la fuerte alteración en el ecosistema donde solamente se encuentran ejemplares de especies que son capaces de soportar la fuerte presión antropogénica, los cuales son principalmente aves algunos mamíferos y reptiles los cuales al disponer de alimento pueden sobrevivir muy bien en hábitats alterados.

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

- ◆ Preparativos
- ◆ Rescate
- ◆ Relocalización
- ◆ Medidas de preventivas de protección ambiental
- ◆ Documentación de acciones

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

Preparativos

Los preparativos del programa incluyen las acciones relativas a:

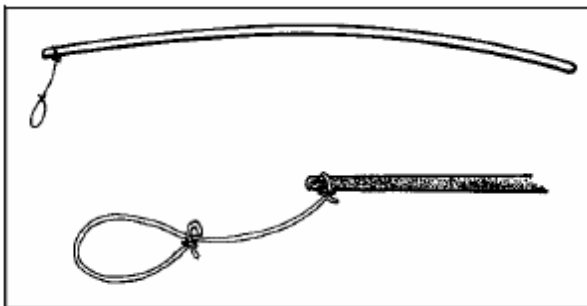
- a. La prospección del predio
- b. La selección del sitio probable de liberación de los individuos a rescatar;
- c. La integración y preparación de las brigadas de rescate.

Respecto de la integración de las brigadas de rescate, es de mencionar que con la finalidad de ejecutar el rescate en el menor tiempo posible y no interferir con el programa general de trabajo del proyecto, se han conformado tres brigadas de rescate con capacidad de desarrollar el trabajo en un plazo máximo de cinco días. Cada brigada estará integrada por al menos tres personas: un especialista con conocimientos y experiencia en manejo de fauna silvestre; así como dos asistentes de campo que han sido previamente capacitados en el manejo de los ejemplares. La capacitación de los asistentes ha consistido en mostrar las bases generales y suficientes para estar en posibilidad de localizar animales y buscar nidos de aves; aplicar técnicas básicas de captura y manipulación de ejemplares, identificar madrigueras y llenar bitácoras de registro. La preparación del material y equipo ha consistido en disponer de las herramientas necesarias e indispensables para el trabajo, tanto individual, como para el objeto del operativo. Particularmente, se utilizarán los siguientes materiales:

- * Sacos de lona o yute con cordel de amarre y dimensiones suficientes para contener temporalmente ejemplares de hasta un metro de longitud.
- * Redes de cuerda con dimensiones de 2.0 X 2.0 metros.
- * Cordel de algodón o lazo delgado.
- * GPS.
- * Vehículo de traslado.

- * Cámaras fotográficas.
- * Tablas de plástico y madera para bitácoras.
- * Guantes de carnaza.

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



Dispositivos de lazo de nudo corredizo

Rescate

Adicionalmente al ahuyentamiento de ejemplares de reptiles y mamíferos pequeños (roedores, lagartijas, etc.), se realizará la búsqueda de reptiles medianos tales como iguanas, para su rescate y relocalización. La búsqueda de los individuos se realizará de manera planificada y conforme a un diseño que asegure una inspección completa del polígono. Para ello, la superficie del terreno se dividirá en sectores perpendiculares al frente del predio. Todos los sectores serán revisados (barridos) por cada brigada conforme a una planeación que, de manera natural, evitará la interferencia de los grupos de trabajo. La búsqueda de

reptiles se programará en horario diurno, preferentemente desde el amanecer hasta antes del crepúsculo, incluyendo las horas de mayor insolación.

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

Muy importante:

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

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

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

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

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

Relocalización

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

Medidas Preventivas de Protección Ambiental.

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

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

1. Se prohibirá estrictamente a todo el personal realizar la caza o captura de cualquier animal que no sea la prevista por este programa por parte de especialistas en la materia.
2. En caso de que durante las actividades de preparación del sitio (despalme, desmonte y nivelación) se encontrara algún animal en el sitio, se deberá dar aviso de inmediato a las brigadas para que sea capturado y relocalizado en el predio ya previsto.
3. El trabajo de preparación del sitio deberá atender a un modelo secuencial de intervención del terreno, que permita que los animales que aún se encontraran presentes se desplacen por sus propios medios, evitando su caza, captura o daño. Únicamente se capturarán ejemplares cuando la

especie y condición del animal lo requiera y siempre con supervisión de personal especializado.

Documentación de Acciones.

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

Seguimiento

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

Resultados Esperados.

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

- ✚ No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho del área del proyecto.
- ✚ Todo el personal de la constructora involucrado en los trabajos de construcción debe tener conocimientos sobre las diferentes especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✚ Evitar en todos los casos el consumo de animales silvestres propios de la región o que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.
- ✚ Detectar si en los sitios donde se llevarán a cabo los trabajos civiles, no se encuentren madrigueras o nidos y de ser así serán reubicados en lo posible en zonas con características similares de donde fueron rescatados.

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

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

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

| Actividad | Cantidad | Ubicación | Evidencias |
|--|----------|--|-------------------------|
| Recorridos de ahuyentamiento | 10 | En las áreas de mayor tránsito. | Registros fotografías y |
| Recorridos para ubicar sitios de anidación | 5 | En las áreas de mayor tránsito. | Registros fotografías y |
| Recorridos de captura y reubicación de fauna de lento desplazamiento | 15 | En las áreas de mayor tránsito. | Registros fotografías y |
| Letreros | 8 | Con una distancia de 150 m entre cada uno. | Registros fotografías y |
| Platicas a fin de concientizar | 3 | Con trabajadores en el área del proyecto y con pobladores de las comunidades beneficiadas. | Registros fotografías y |

Indicadores de éxito

Se realizaran un estudio anual durante 5 años de índices de atropellamiento para verificar las actividades de mejora y ubicación de nuevos letreros donde se pueden identificar cambio de patrones de transito de la fauna. y se espera ir disminuyendo los incidentes sobre fauna nativa.

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

| ESCENARIOS | |
|--|--|
| FACTOR | SIN PROYECTO |
| AIRE | Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y el polvo que levantaban. |
| SUELO | Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto. |
| AGUA | La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto, solo en las zonas que pasaban los vehículos directamente sobre el arroyo intermitente. |
| FLORA Y FAUNA | La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y de manera puntual con la flora debido al pastoreo. El sistema presenta fragmentación con el camino actual. |
| PAISAJE | El paisaje no tendrá modificaciones significativas, ya que la mayor parte del proyecto va por el camino existente |
| ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN | Sin la ejecución del proyecto, los habitantes se trasladarían en menor tiempo al lugar, así como les costaría más trabajo sacar sus productos de las cosechas para su comercialización. |

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

| ESCENARIOS | |
|--|---|
| FACTOR | CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN |
| AIRE | La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido. |
| SUELO | Con la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo. |
| AGUA | Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al agua provocaría un impacto negativo y contaminación de acuíferos. |
| FLORA Y FAUNA | La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma, pero con la probable destrucción de zonas fuera de los hombros del camino y la cacería por parte de los trabajadores sería evidente. |
| PAISAJE | Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua. |
| ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN | Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio. La falta de cuidado y medidas preventivas podrían ocasionar hasta muertes a los transeúntes. La mala planeación y desarrollo de la obra podría detener la economía de manera temporal en los pueblos beneficiados por el camino. |

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

| ESCENARIOS | |
|----------------------|---|
| FACTOR | CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN |
| AIRE | La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero si podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementaran riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero. |
| SUELO | Los impactos al suelo, por la generación de residuos si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y temporal. Las defecaciones a cielo abierto se evitarán. Se terminará la obra con un suelo limpio y sin huellas de grasas o aceites. Los residuos se recolectarán y depositarán en zonas aptas para ello. |
| AGUA | Los impactos del agua se podrían prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua. De respetar las escorrentías y de no desechar productos residuales a barrancas o zonas que conecten con cuerpos de agua. La construcción de obras de drenaje adecuadas permitirá conservar los escurrimientos naturales. |
| FLORA Y FAUNA | Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes. De respetar las franjas del proyecto y no cortar vegetación fuera de dichas zonas. La reforestación incrementará la densidad de vegetación en el SAR, así mismo la estética del paisaje mejorará. |
| PAISAJE | La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las |

| | |
|--|---|
| | actividades de construcción, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, lo cual permitirá tener un desarrollo de la obra limpia y un escenario compatible ecológicamente. El arbolado a reforestar a ambos lados del camino permitirá un mejor paisaje. |
| ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN | Con la puesta en operación del proyecto los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindara mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento en la economía y servicios en la región. Con apoyo del municipio se promoverá un mejor crecimiento de la población y no un desarrollo inducido e irregular a lo largo de la vía. |

VII.4 *Pronóstico ambiental.*

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto de modernización del camino.

Una vez que finalice la modernización del camino, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento de la sociedad.

VII.5 *Evaluación de alternativas.*

a) Ubicación

No se proponen sitios alternativos de camino ya que se utilizara al máximo el ancho de la corona actual.

b) De tecnología

Se utilizara el equipo y maquinaria para la construcción del camino en buen estado y se programara un cronograma de mantenimiento de maquinaria y equipo.

c) De reducción de la superficie a ocupar.

Se ocupara la superficie actual del camino

d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

No se realizan actividades ni obras extraordinarias para la ejecución del proyecto.

VII.6 Pronóstico del escenario

Después de aplicar cada una de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior, sobre todo las correspondientes a mitigar los impactos sobre el suelo, flora y fauna, que son sobre las cuales se generarán los mayores impactos negativos, se pretende obtener un proyecto que se integre de manera armónica con el entorno.

El objetivo de cumplir con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación durante las etapas de ejecución de la obra, es la obtención de un escenario que funcione de la mejor manera, sin alterar de manera radical la dinámica que existía antes de la inmersión de la carretera y de ser posible mejorar la conectividad entre fragmentos con la construcción de mejores obras de drenaje y de tener presupuesto suficiente, contemplar pequeños puentes en lugar de alcantarillas. Es importante considerar pasos para ganado, ya que su función beneficia la conectividad de los fragmentos y permite mantener la carretera más segura para los transeúntes.

Durante la preparación del sitio se plantea usar el material producto del desmonte y despalme, en el arroje de los terraplenes, con la finalidad de prevenir la erosión y permitir el establecimiento de una nueva capa vegetal, ya que el suelo removido contiene germoplasma de especies nativas. La germinación de especies nativas, en las primeras etapas sucesionales es de gran relevancia ecológica para el posterior establecimiento de especies pioneras o primarias de cada uno de los tipos de vegetación que se verán afectados a lo largo de la ruta. Se considera que a medio plazo, posteriores a la construcción de los terraplenes, la vegetación secundaria comenzará a invadir las zonas descubiertas, la cual servirá de acelerador para establecimiento de especies arbóreas. Evitar contaminación del suelo con basura o residuos de aceites, lubricantes y combustibles, generados por el mantenimiento de la maquinaria, permite que el entorno se mantenga sin

mayores perturbaciones, por ejemplo que el agua que se filtra al subsuelo no se contamine, además evitar riesgo de incendios por vidrios u otros objetos, de tal manera que el pronóstico es el de una vía limpia y compatible con el entorno. Con la sensibilización de los trabajadores y de la gente de las comunidades más cercanas de las medidas de prevención y cuidado del entorno se pretende que las personas tomen conciencia del cuidado de su entorno.

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

La contaminación atmosférica por gases de los vehículos se mitigará con el cumplimiento de las normas que rigen el servicio a los motores de los vehículos. El paisaje se modificará y se seguirá modificando con posteriores obras que generen desarrollo en la región, pero si se establece un plan de ordenamiento territorial por parte del gobierno estatal se puede revertir de manera radical la constante alteración del medio. Si la modernización de la carretera induce el desarrollo de asentamientos irregulares u otros usos del suelo, no apropiados dentro del derecho de vía donde se desarrolla el proyecto, los riesgos de que sucedan muertes de personas por el tránsito de los vehículos es mucho mayor a que si se da cumplimiento a la medida de ordenamiento territorial por parte del gobierno del estado. La operación de la vía generará mayores posibilidades a los beneficiarios directos de incrementar su economía y elevar su calidad de vida. La aplicación de la reforestación con especies nativas permitirá rehabilitación, remediación, reducción y compensación del daño causado a la densidad de la vegetación y posteriormente a que las funciones del sistema se recuperen, y que la fauna de la zona se adapte al nuevo elemento introducido al paisaje. No se pronostican catástrofes naturales, ni alteraciones graves con la modernización del camino, ni cambios climáticos, ni reducción de la biodiversidad alfa, beta o gamma. A medio plazo el camino modernizado se encontrará formando parte del ecosistema sin consecuencias negativas al entorno y con su vegetación herbácea y arbustiva de borde original.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

Word

VIII.1.1 Planos definitivos

Coordenadas UTM

Datum wgs 84

VIII.1.2 Fotografías

Anexos

VIII.1.3 Listas de flora y fauna

La lista de especies se incluyó en el CAPITULO IV


VIII.2 Otros anexos


VIII.3 Bibliografía


- ✚ Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición
- ✚ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
- ✚ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- ✚ Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.
- ✚ Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258
- ✚ García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- ✚ García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.
- ✚ Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx


- ✚ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2001. Carta topográfica Escala 1:50,000. Hoja E14d53. México.
- ✚ Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
- ✚ LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
- ✚ Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.
- ✚ Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.
- ✚ SEMARNAT. 2010. 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. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
- ✚ Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
- ✚ www.conabio.gob.mx. (2011). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
- ✚ www.guerrero.gob.mx. (2011). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.
- ✚ www.inegi.gob.mx. (2011). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.


GLOSARIO DE TÉRMINOS


 **Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.







 **Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.


 **Aprovechamiento sustentable:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.


 **Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.


 **Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.


 **Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.


-  **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
-  **Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.
-  **Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.
-  **Desarrollo Sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.
-  **Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
-  **Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.


-  **Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.


-  **Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.


-  **Emergencia ecológica:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.


-  **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;


-  **Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.


-  **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;


-  **Manifestación del impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.


 **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.


 **Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.






 **Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.

 **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

 **Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

 **Recursos biológicos:** Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

 **Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

-  **Región ecológica:** La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes
-  **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
-  **Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
-  **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
-  **Zonificación:** El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas.

ANEXOS

Coordenadas geográficas del proyecto para llevar a cabo la modernización del camino de terracería: El Salitre – San José del Ciruelar, tramo: del km. 0+000 al km. 5+500, en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero:

| PUNTO | X | Y | PUNTO | X | Y |
|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 0 | -99.6423684 | 17.1377322 | 590 | -99.6512214 | 17.1473045 |
| 1 | -99.6423366 | 17.1378798 | 591 | -99.6512648 | 17.1472893 |
| 2 | -99.6423021 | 17.1380219 | 592 | -99.6513099 | 17.1472722 |
| 3 | -99.6422796 | 17.1381557 | 593 | -99.6513537 | 17.1472521 |
| 4 | -99.6422734 | 17.1382306 | 594 | -99.6513982 | 17.1472311 |
| 5 | -99.6422672 | 17.1383025 | 595 | -99.6514433 | 17.1472043 |
| 6 | -99.6422888 | 17.1383669 | 596 | -99.6514799 | 17.1471755 |
| 7 | -99.642318 | 17.1384167 | 597 | -99.6515257 | 17.1471389 |
| 8 | -99.6423594 | 17.1384709 | 598 | -99.6515794 | 17.1471006 |
| 9 | -99.6423937 | 17.1385038 | 599 | -99.6516245 | 17.1470605 |
| 10 | -99.642433 | 17.1385272 | 600 | -99.6516606 | 17.1470224 |
| 11 | -99.6424719 | 17.1385669 | 601 | -99.6516924 | 17.1469766 |
| 12 | -99.6424787 | 17.1385925 | 602 | -99.6517261 | 17.146931 |
| 13 | -99.6424751 | 17.1386344 | 603 | -99.651748 | 17.1468923 |
| 14 | -99.6424569 | 17.1386692 | 604 | -99.6517784 | 17.1468463 |
| 15 | -99.6424188 | 17.1387015 | 605 | -99.6518101 | 17.1468021 |
| 16 | -99.6423814 | 17.1387153 | 606 | -99.6518328 | 17.1467791 |
| 17 | -99.6423464 | 17.1387314 | 607 | -99.6518545 | 17.146754 |

| | | | | | |
|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 18 | -99.6423164 | 17.1387475 | 608 | -99.6518742 | 17.1467349 |
| 19 | -99.6422837 | 17.1387795 | 609 | -99.6518942 | 17.146723 |
| 20 | -99.6422608 | 17.1388137 | 610 | -99.6519122 | 17.1467203 |
| 21 | -99.6422208 | 17.1388501 | 611 | -99.6519333 | 17.1467166 |
| 22 | -99.6421414 | 17.138909 | 612 | -99.6519587 | 17.146717 |
| 23 | -99.6420797 | 17.1389563 | 613 | -99.6519904 | 17.1467196 |
| 24 | -99.6420035 | 17.1390212 | 614 | -99.6520293 | 17.1467244 |
| 25 | -99.6419423 | 17.1390879 | 615 | -99.6520587 | 17.146733 |
| 26 | -99.6418704 | 17.1391835 | 616 | -99.6521066 | 17.1467408 |
| 27 | -99.6417861 | 17.1392819 | 617 | -99.6521387 | 17.1467544 |
| 28 | -99.6416835 | 17.1393681 | 618 | -99.6521727 | 17.1467629 |
| 29 | -99.6416077 | 17.1394333 | 619 | -99.6522035 | 17.1467819 |
| 30 | -99.6415277 | 17.1394936 | 620 | -99.652228 | 17.1467988 |
| 31 | -99.641474 | 17.1395425 | 621 | -99.6522525 | 17.1468177 |
| 32 | -99.6414225 | 17.139569 | 622 | -99.6522798 | 17.1468396 |
| 33 | -99.6413778 | 17.1395822 | 623 | -99.652304 | 17.1468605 |
| 34 | -99.64134 | 17.1395866 | 624 | -99.652331 | 17.1468783 |
| 35 | -99.6412947 | 17.1395756 | 625 | -99.6523579 | 17.1468941 |
| 36 | -99.6412449 | 17.1395734 | 626 | -99.6523918 | 17.1469078 |
| 37 | -99.6412049 | 17.13958 | 627 | -99.6524177 | 17.1469137 |
| 38 | -99.6411578 | 17.1395934 | 628 | -99.6524426 | 17.1469196 |
| 39 | -99.6410796 | 17.1396093 | 629 | -99.6524755 | 17.1469206 |

| | | | | | |
|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 40 | -99.6409615 | 17.1396431 | 630 | -99.6525093 | 17.1469169 |
| 41 | -99.6408675 | 17.1396743 | 631 | -99.6525343 | 17.1469073 |
| 42 | -99.6408376 | 17.1396897 | 632 | -99.6525623 | 17.1469016 |
| 43 | -99.6407985 | 17.1397049 | 633 | -99.6526004 | 17.1468901 |
| 44 | -99.6407635 | 17.1397024 | 634 | -99.6526236 | 17.1468805 |
| 45 | -99.6407396 | 17.1396823 | 635 | -99.6526556 | 17.1468748 |
| 46 | -99.6407177 | 17.1396555 | 636 | -99.6526905 | 17.1468672 |
| 47 | -99.6407117 | 17.1396132 | 637 | -99.6527234 | 17.1468615 |
| 48 | -99.6407288 | 17.1395688 | 638 | -99.6527618 | 17.1468617 |
| 49 | -99.6407585 | 17.1395466 | 639 | -99.652802 | 17.1468628 |
| 50 | -99.6408139 | 17.1395223 | 640 | -99.6528383 | 17.146863 |
| 51 | -99.640862 | 17.1394843 | 641 | -99.6528742 | 17.1468718 |
| 52 | -99.6408982 | 17.139435 | 642 | -99.6528927 | 17.1468785 |
| 53 | -99.6409086 | 17.1393853 | 643 | -99.6529105 | 17.146888 |
| 54 | -99.6409053 | 17.1393537 | 644 | -99.6529268 | 17.146898 |
| 55 | -99.6408852 | 17.1393288 | 645 | -99.6529451 | 17.1469129 |
| 56 | -99.6408556 | 17.1393038 | 646 | -99.6529612 | 17.1469265 |
| 57 | -99.6408222 | 17.1392969 | 647 | -99.6529813 | 17.146942 |
| 58 | -99.6407787 | 17.1393217 | 648 | -99.6530053 | 17.1469604 |
| 59 | -99.640703 | 17.1393575 | 649 | -99.6530361 | 17.1469844 |
| 60 | -99.6406108 | 17.1394001 | 650 | -99.6530699 | 17.1470122 |
| 61 | -99.6405308 | 17.1394469 | 651 | -99.6530985 | 17.1470333 |

| | | | | | |
|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 62 | -99.6404746 | 17.1394807 | 652 | -99.6531378 | 17.1470609 |
| 63 | -99.6404435 | 17.1395035 | 653 | -99.6531662 | 17.1470911 |
| 64 | -99.640415 | 17.1395306 | 654 | -99.6531925 | 17.1471241 |
| 65 | -99.6403896 | 17.1395712 | 655 | -99.6532138 | 17.1471512 |
| 66 | -99.6403695 | 17.1396206 | 656 | -99.6532438 | 17.147182 |
| 67 | -99.6403455 | 17.1396899 | 657 | -99.6532706 | 17.1472117 |
| 68 | -99.6403341 | 17.139761 | 658 | -99.6533008 | 17.1472485 |
| 69 | -99.640306 | 17.1398455 | 659 | -99.6533372 | 17.1472876 |
| 70 | -99.6402799 | 17.1399316 | 660 | -99.6533686 | 17.1473173 |
| 71 | -99.6402454 | 17.1400064 | 661 | -99.6534032 | 17.1473555 |
| 72 | -99.6402176 | 17.1400627 | 662 | -99.6534338 | 17.1473916 |
| 73 | -99.6402013 | 17.1401167 | 663 | -99.6534605 | 17.1474211 |
| 74 | -99.6401996 | 17.140182 | 664 | -99.6534841 | 17.1474539 |
| 75 | -99.6402029 | 17.1402787 | 665 | -99.6535115 | 17.1474974 |
| 76 | -99.6402086 | 17.1404269 | 666 | -99.6535424 | 17.1475352 |
| 77 | -99.6402107 | 17.1404916 | 667 | -99.6535602 | 17.1475636 |
| 78 | -99.6402096 | 17.1406046 | 668 | -99.653587 | 17.1475885 |
| 79 | -99.6402193 | 17.1406814 | 669 | -99.6536073 | 17.1476329 |
| 80 | -99.6402356 | 17.1407467 | 670 | -99.6536288 | 17.1476745 |
| 81 | -99.6402674 | 17.1408073 | 671 | -99.6536429 | 17.1477113 |
| 82 | -99.6403156 | 17.1408607 | 672 | -99.6536533 | 17.1477513 |
| 83 | -99.6403632 | 17.1409009 | 673 | -99.6536582 | 17.1477849 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 84 | -99.6404175 | 17.1409514 | 674 | -99.653664 | 17.1478192 |
| 85 | -99.6404828 | 17.140997 | 675 | -99.6536716 | 17.1478567 |
| 86 | -99.6405199 | 17.1410281 | 676 | -99.6536782 | 17.147894 |
| 87 | -99.640543 | 17.1410638 | 677 | -99.6536874 | 17.1479276 |
| 88 | -99.6405478 | 17.1410999 | 678 | -99.6536956 | 17.1479635 |
| 89 | -99.6405457 | 17.1411531 | 679 | -99.6537091 | 17.1479991 |
| 90 | -99.6405276 | 17.1411876 | 680 | -99.6537224 | 17.1480238 |
| 91 | -99.640505 | 17.1412372 | 681 | -99.6537383 | 17.1480475 |
| 92 | -99.6404915 | 17.1412824 | 682 | -99.6537531 | 17.1480605 |
| 93 | -99.6404941 | 17.1413332 | 683 | -99.653767 | 17.1480695 |
| 94 | -99.6405036 | 17.1413793 | 684 | -99.65378 | 17.1480727 |
| 95 | -99.6405175 | 17.1414167 | 685 | -99.6537974 | 17.1480735 |
| 96 | -99.6405475 | 17.141451 | 686 | -99.6538173 | 17.1480768 |
| 97 | -99.6405795 | 17.1414767 | 687 | -99.6538364 | 17.1480858 |
| 98 | -99.6406114 | 17.1415043 | 688 | -99.6538606 | 17.1480988 |
| 99 | -99.6406477 | 17.1415357 | 689 | -99.6538864 | 17.1481159 |
| 100 | -99.640694 | 17.141562 | 690 | -99.6539199 | 17.1481419 |
| 101 | -99.6407513 | 17.1415801 | 691 | -99.6539576 | 17.1481686 |
| 102 | -99.6408307 | 17.1416006 | 692 | -99.6539908 | 17.148196 |
| 103 | -99.6409072 | 17.1416229 | 693 | -99.6540289 | 17.1482288 |
| 104 | -99.6409872 | 17.1416243 | 694 | -99.6540636 | 17.148256 |
| 105 | -99.6410401 | 17.1416231 | 695 | -99.6540977 | 17.1482784 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 106 | -99.6411122 | 17.1416098 | 696 | -99.6541237 | 17.1482973 |
| 107 | -99.64116 | 17.1416107 | 697 | -99.6541554 | 17.1483166 |
| 108 | -99.6412011 | 17.1416237 | 698 | -99.6541847 | 17.1483369 |
| 109 | -99.6412249 | 17.1416487 | 699 | -99.6542209 | 17.1483581 |
| 110 | -99.6412399 | 17.1416796 | 700 | -99.654257 | 17.1483765 |
| 111 | -99.6412464 | 17.1417227 | 701 | -99.6542924 | 17.1483947 |
| 112 | -99.6412293 | 17.1418022 | 702 | -99.6543357 | 17.1484067 |
| 113 | -99.6412165 | 17.1419002 | 703 | -99.6543739 | 17.1484128 |
| 114 | -99.6411993 | 17.1419696 | 704 | -99.6544059 | 17.1484087 |
| 115 | -99.6411757 | 17.1420208 | 705 | -99.6544412 | 17.1484072 |
| 116 | -99.6411455 | 17.1420455 | 706 | -99.6544754 | 17.1484031 |
| 117 | -99.6411044 | 17.1420724 | 707 | -99.6545128 | 17.1483973 |
| 118 | -99.6410675 | 17.1421015 | 708 | -99.6545491 | 17.1483899 |
| 119 | -99.6410304 | 17.1421347 | 709 | -99.6545951 | 17.148379 |
| 120 | -99.6410174 | 17.1421719 | 710 | -99.6546431 | 17.1483681 |
| 121 | -99.6410132 | 17.1422212 | 711 | -99.6546806 | 17.1483485 |
| 122 | -99.6410177 | 17.1422622 | 712 | -99.654712 | 17.1483324 |
| 123 | -99.6410243 | 17.1423051 | 713 | -99.6547455 | 17.148314 |
| 124 | -99.6410354 | 17.1423416 | 714 | -99.6547688 | 17.1482919 |
| 125 | -99.6410507 | 17.1423821 | 715 | -99.6547935 | 17.1482735 |
| 126 | -99.6410834 | 17.1424159 | 716 | -99.6548194 | 17.1482562 |
| 127 | -99.6411246 | 17.1424432 | 717 | -99.6548413 | 17.1482388 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 128 | -99.6411655 | 17.1424521 | 718 | -99.6548678 | 17.1482254 |
| 129 | -99.6412041 | 17.1424509 | 719 | -99.6549006 | 17.1482104 |
| 130 | -99.6412298 | 17.1424218 | 720 | -99.6549344 | 17.1482055 |
| 131 | -99.6412702 | 17.1423904 | 721 | -99.6549727 | 17.1481974 |
| 132 | -99.6412999 | 17.1423553 | 722 | -99.6550105 | 17.1481933 |
| 133 | -99.6413337 | 17.1423323 | 723 | -99.6550459 | 17.1481916 |
| 134 | -99.6413695 | 17.1423153 | 724 | -99.655064 | 17.1481869 |
| 135 | -99.6414323 | 17.1422997 | 725 | -99.6550838 | 17.1481807 |
| 136 | -99.6414925 | 17.1422764 | 726 | -99.6551092 | 17.1481691 |
| 137 | -99.6415277 | 17.1422577 | 727 | -99.6551355 | 17.1481545 |
| 138 | -99.6415688 | 17.142237 | 728 | -99.6551576 | 17.1481368 |
| 139 | -99.6415996 | 17.1422086 | 729 | -99.6551756 | 17.1481178 |
| 140 | -99.6416343 | 17.1421843 | 730 | -99.6551959 | 17.1480987 |
| 141 | -99.641671 | 17.14216 | 731 | -99.6552202 | 17.1480828 |
| 142 | -99.6417296 | 17.1421394 | 732 | -99.655238 | 17.1480715 |
| 143 | -99.6418396 | 17.1421144 | 733 | -99.6552597 | 17.1480602 |
| 144 | -99.641956 | 17.1420935 | 734 | -99.6552877 | 17.1480452 |
| 145 | -99.6420359 | 17.1420868 | 735 | -99.6553093 | 17.1480348 |
| 146 | -99.6421036 | 17.1420765 | 736 | -99.6553387 | 17.1480244 |
| 147 | -99.642169 | 17.1420605 | 737 | -99.6553688 | 17.1480186 |
| 148 | -99.6422436 | 17.1420332 | 738 | -99.6554098 | 17.148015 |
| 149 | -99.6423157 | 17.1420117 | 739 | -99.6554482 | 17.1480115 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 150 | -99.6423927 | 17.1419885 | 740 | -99.6554857 | 17.1480065 |
| 151 | -99.6425004 | 17.1419617 | 741 | -99.6555285 | 17.1480031 |
| 152 | -99.642604 | 17.1419446 | 742 | -99.6555649 | 17.1480003 |
| 153 | -99.6426908 | 17.1419221 | 743 | -99.6555966 | 17.1479961 |
| 154 | -99.6427808 | 17.1419033 | 744 | -99.6556266 | 17.1479948 |
| 155 | -99.6428453 | 17.141905 | 745 | -99.6556655 | 17.1480031 |
| 156 | -99.6428929 | 17.1419061 | 746 | -99.6556895 | 17.148007 |
| 157 | -99.6429267 | 17.1419128 | 747 | -99.655733 | 17.1480139 |
| 158 | -99.6429763 | 17.1419334 | 748 | -99.6557695 | 17.148017 |
| 159 | -99.6430003 | 17.1419591 | 749 | -99.6558119 | 17.1480202 |
| 160 | -99.6430244 | 17.1420002 | 750 | -99.655845 | 17.1480218 |
| 161 | -99.6430368 | 17.1420541 | 751 | -99.6558871 | 17.1480249 |
| 162 | -99.6430472 | 17.1421225 | 752 | -99.6559237 | 17.1480222 |
| 163 | -99.643059 | 17.1421636 | 753 | -99.6559564 | 17.1480224 |
| 164 | -99.6430824 | 17.1422066 | 754 | -99.6559846 | 17.1480203 |
| 165 | -99.6431213 | 17.142261 | 755 | -99.6560129 | 17.1480232 |
| 166 | -99.6431811 | 17.1423087 | 756 | -99.6560392 | 17.1480287 |
| 167 | -99.6432818 | 17.1423618 | 757 | -99.6560643 | 17.1480234 |
| 168 | -99.643344 | 17.1423822 | 758 | -99.6561031 | 17.1480084 |
| 169 | -99.6433815 | 17.1424043 | 759 | -99.6561327 | 17.1479869 |
| 170 | -99.6434207 | 17.1424318 | 760 | -99.6561802 | 17.1479646 |
| 171 | -99.6434709 | 17.1424628 | 761 | -99.6562084 | 17.1479465 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 172 | -99.6435096 | 17.142499 | 762 | -99.6562421 | 17.1479295 |
| 173 | -99.6435554 | 17.1425333 | 763 | -99.6562769 | 17.1479137 |
| 174 | -99.6436026 | 17.1425692 | 764 | -99.6563138 | 17.1478936 |
| 175 | -99.6436491 | 17.142619 | 765 | -99.6563553 | 17.1478723 |
| 176 | -99.643697 | 17.1426701 | 766 | -99.6563944 | 17.1478489 |
| 177 | -99.6437515 | 17.1427224 | 767 | -99.6564313 | 17.1478265 |
| 178 | -99.6438057 | 17.1427726 | 768 | -99.6564736 | 17.1477947 |
| 179 | -99.6438492 | 17.1428207 | 769 | -99.6565092 | 17.1477671 |
| 180 | -99.6438972 | 17.1428891 | 770 | -99.6565481 | 17.1477449 |
| 181 | -99.6439345 | 17.1429295 | 771 | -99.6565882 | 17.1477259 |
| 182 | -99.6439786 | 17.1429953 | 772 | -99.656626 | 17.1477132 |
| 183 | -99.6440035 | 17.1430457 | 773 | -99.6566739 | 17.1476995 |
| 184 | -99.6440315 | 17.1431058 | 774 | -99.6567118 | 17.1476942 |
| 185 | -99.644051 | 17.143154 | 775 | -99.6567408 | 17.147691 |
| 186 | -99.6440825 | 17.1432034 | 776 | -99.6567721 | 17.1476952 |
| 187 | -99.6441104 | 17.143251 | 777 | -99.6568002 | 17.1477037 |
| 188 | -99.6441314 | 17.1432918 | 778 | -99.6568451 | 17.1477153 |
| 189 | -99.644162 | 17.1433351 | 779 | -99.6568751 | 17.1477175 |
| 190 | -99.6442023 | 17.1433827 | 780 | -99.6569068 | 17.14772 |
| 191 | -99.6442316 | 17.1434094 | 781 | -99.6569331 | 17.1477245 |
| 192 | -99.6442673 | 17.143439 | 782 | -99.6569626 | 17.1477366 |
| 193 | -99.6443062 | 17.1434953 | 783 | -99.6569899 | 17.1477475 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 194 | -99.644361 | 17.1435579 | 784 | -99.6570106 | 17.1477605 |
| 195 | -99.6443996 | 17.1435983 | 785 | -99.6570354 | 17.1477649 |
| 196 | -99.6444609 | 17.1436737 | 786 | -99.6570579 | 17.1477693 |
| 197 | -99.6445149 | 17.143734 | 787 | -99.6570826 | 17.1477759 |
| 198 | -99.6445548 | 17.1437902 | 788 | -99.6571062 | 17.1477856 |
| 199 | -99.6445874 | 17.1438443 | 789 | -99.6571252 | 17.1477964 |
| 200 | -99.6446232 | 17.1439094 | 790 | -99.6571432 | 17.147805 |
| 201 | -99.6446588 | 17.1439868 | 791 | -99.6571712 | 17.1478136 |
| 202 | -99.6446856 | 17.1440637 | 792 | -99.6571958 | 17.1478223 |
| 203 | -99.6447206 | 17.1441302 | 793 | -99.6572215 | 17.1478299 |
| 204 | -99.6447619 | 17.1441755 | 794 | -99.6572405 | 17.1478384 |
| 205 | -99.6447899 | 17.1442162 | 795 | -99.6572661 | 17.1478428 |
| 206 | -99.6448177 | 17.1442598 | 796 | -99.6572884 | 17.147844 |
| 207 | -99.6448503 | 17.1443062 | 797 | -99.657313 | 17.1478484 |
| 208 | -99.6448762 | 17.1443463 | 798 | -99.657333 | 17.1478527 |
| 209 | -99.6449102 | 17.1443783 | 799 | -99.6573564 | 17.1478571 |
| 210 | -99.6449489 | 17.1444039 | 800 | -99.6573841 | 17.1478625 |
| 211 | -99.6449827 | 17.1444233 | 801 | -99.6574108 | 17.1478669 |
| 212 | -99.6450101 | 17.1444351 | 802 | -99.6574375 | 17.1478703 |
| 213 | -99.6450469 | 17.1444466 | 803 | -99.6574563 | 17.1478716 |
| 214 | -99.6450883 | 17.1444594 | 804 | -99.6574774 | 17.1478717 |
| 215 | -99.6451138 | 17.1444604 | 805 | -99.6575062 | 17.147872 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 216 | -99.6451424 | 17.1444643 | 806 | -99.6575272 | 17.1478721 |
| 217 | -99.6451709 | 17.1444713 | 807 | -99.6575592 | 17.1478713 |
| 218 | -99.6452041 | 17.144472 | 808 | -99.6575911 | 17.1478769 |
| 219 | -99.6452436 | 17.1444711 | 809 | -99.6576384 | 17.1478835 |
| 220 | -99.6452768 | 17.1444643 | 810 | -99.657668 | 17.147888 |
| 221 | -99.6453192 | 17.144468 | 811 | -99.6576986 | 17.1478935 |
| 222 | -99.6453442 | 17.1444782 | 812 | -99.6577259 | 17.1478991 |
| 223 | -99.6453881 | 17.1444881 | 813 | -99.6577521 | 17.1479088 |
| 224 | -99.6454354 | 17.144489 | 814 | -99.6577749 | 17.1479194 |
| 225 | -99.6454849 | 17.1445122 | 815 | -99.6577988 | 17.1479322 |
| 226 | -99.6455463 | 17.1445441 | 816 | -99.6578258 | 17.147945 |
| 227 | -99.6456167 | 17.1445852 | 817 | -99.6578464 | 17.1479504 |
| 228 | -99.6456777 | 17.1446132 | 818 | -99.6578787 | 17.1479558 |
| 229 | -99.6457364 | 17.1446425 | 819 | -99.65791 | 17.1479613 |
| 230 | -99.6457787 | 17.144679 | 820 | -99.6579572 | 17.1479658 |
| 231 | -99.6458333 | 17.1447254 | 821 | -99.6579978 | 17.1479661 |
| 232 | -99.6458645 | 17.1447675 | 822 | -99.6580284 | 17.1479624 |
| 233 | -99.6459014 | 17.1448124 | 823 | -99.6580622 | 17.1479556 |
| 234 | -99.6459245 | 17.1448521 | 824 | -99.6580896 | 17.1479435 |
| 235 | -99.6459437 | 17.1448977 | 825 | -99.6581157 | 17.1479397 |
| 236 | -99.6459646 | 17.1449295 | 826 | -99.6581388 | 17.1479318 |
| 237 | -99.6459907 | 17.1449698 | 827 | -99.6581691 | 17.1479209 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 238 | -99.6460239 | 17.1450026 | 828 | -99.65819 | 17.1479119 |
| 239 | -99.646051 | 17.1450334 | 829 | -99.6582149 | 17.1479041 |
| 240 | -99.646077 | 17.1450781 | 830 | -99.6582398 | 17.1478932 |
| 241 | -99.6460991 | 17.1451095 | 831 | -99.6582595 | 17.1478832 |
| 242 | -99.6461297 | 17.1451572 | 832 | -99.6582791 | 17.1478774 |
| 243 | -99.6461554 | 17.1451877 | 833 | -99.6582996 | 17.1478768 |
| 244 | -99.6461566 | 17.1451891 | 834 | -99.65832 | 17.1478762 |
| 245 | -99.6461604 | 17.1451946 | 835 | -99.6583432 | 17.1478788 |
| 246 | -99.6461664 | 17.1452274 | 836 | -99.6583634 | 17.1478901 |
| 247 | -99.6461681 | 17.1452613 | 837 | -99.6583865 | 17.1479024 |
| 248 | -99.6461667 | 17.1452816 | 838 | -99.6584084 | 17.1479106 |
| 249 | -99.6461532 | 17.1453005 | 839 | -99.6584302 | 17.1479177 |
| 250 | -99.6461415 | 17.1453126 | 840 | -99.6584747 | 17.147931 |
| 251 | -99.6461243 | 17.1453262 | 841 | -99.6585039 | 17.1479371 |
| 252 | -99.6461074 | 17.1453357 | 842 | -99.6585362 | 17.1479422 |
| 253 | -99.6460806 | 17.1453494 | 843 | -99.6585811 | 17.1479443 |
| 254 | -99.6460544 | 17.1453524 | 844 | -99.6586249 | 17.1479484 |
| 255 | -99.6460213 | 17.1453542 | 845 | -99.65866 | 17.1479535 |
| 256 | -99.6459854 | 17.1453534 | 846 | -99.6587014 | 17.1479535 |
| 257 | -99.6459561 | 17.145351 | 847 | -99.6587353 | 17.1479506 |
| 258 | -99.6459293 | 17.145354 | 848 | -99.6587681 | 17.1479517 |
| 259 | -99.6459022 | 17.1453624 | 849 | -99.6588029 | 17.1479518 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 260 | -99.6458792 | 17.1453762 | 850 | -99.6588365 | 17.1479489 |
| 261 | -99.6458532 | 17.1453926 | 851 | -99.6588709 | 17.147942 |
| 262 | -99.6458142 | 17.1454186 | 852 | -99.6589146 | 17.1479352 |
| 263 | -99.6457794 | 17.1454512 | 853 | -99.6589612 | 17.1479304 |
| 264 | -99.6457289 | 17.1454932 | 854 | -99.6590086 | 17.1479208 |
| 265 | -99.6456972 | 17.1455162 | 855 | -99.659063 | 17.1479022 |
| 266 | -99.6456657 | 17.145538 | 856 | -99.6590917 | 17.1478944 |
| 267 | -99.6456398 | 17.14557 | 857 | -99.6591183 | 17.1478876 |
| 268 | -99.6456198 | 17.1455953 | 858 | -99.6591511 | 17.1478808 |
| 269 | -99.6456083 | 17.1456177 | 859 | -99.6591827 | 17.1478809 |
| 270 | -99.6455941 | 17.14564 | 860 | -99.6592173 | 17.14788 |
| 271 | -99.6455799 | 17.1456508 | 861 | -99.659256 | 17.1478762 |
| 272 | -99.6455699 | 17.1456601 | 862 | -99.6592874 | 17.1478753 |
| 273 | -99.6455543 | 17.1456644 | 863 | -99.6593321 | 17.1478686 |
| 274 | -99.6455314 | 17.1456652 | 864 | -99.6593676 | 17.1478599 |
| 275 | -99.6455056 | 17.1456647 | 865 | -99.659403 | 17.1478561 |
| 276 | -99.645464 | 17.1456712 | 866 | -99.6594445 | 17.1478455 |
| 277 | -99.6454222 | 17.145679 | 867 | -99.6594829 | 17.1478349 |
| 278 | -99.6453789 | 17.1456934 | 868 | -99.6595317 | 17.1478203 |
| 279 | -99.6453313 | 17.1457105 | 869 | -99.6595888 | 17.1478018 |
| 280 | -99.6452764 | 17.145733 | 870 | -99.6596173 | 17.147793 |
| 281 | -99.645223 | 17.1457554 | 871 | -99.6596529 | 17.1477862 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 282 | -99.6451726 | 17.1457815 | 872 | -99.6596885 | 17.1477785 |
| 283 | -99.6451267 | 17.1458075 | 873 | -99.6597251 | 17.1477717 |
| 284 | -99.6450992 | 17.1458308 | 874 | -99.659759 | 17.1477667 |
| 285 | -99.6450827 | 17.1458548 | 875 | -99.6598014 | 17.1477614 |
| 286 | -99.6450633 | 17.1458787 | 876 | -99.6598418 | 17.1477564 |
| 287 | -99.6450422 | 17.1458982 | 877 | -99.6598923 | 17.1477513 |
| 288 | -99.6450185 | 17.1459219 | 878 | -99.6599398 | 17.1477413 |
| 289 | -99.6449918 | 17.1459426 | 879 | -99.6599934 | 17.1477304 |
| 290 | -99.6449617 | 17.1459576 | 880 | -99.6600542 | 17.1477203 |
| 291 | -99.6449356 | 17.1459642 | 881 | -99.660106 | 17.1477063 |
| 292 | -99.6449034 | 17.1459706 | 882 | -99.6601578 | 17.1476943 |
| 293 | -99.6448764 | 17.1459871 | 883 | -99.6602017 | 17.1476882 |
| 294 | -99.6448332 | 17.1460047 | 884 | -99.6602518 | 17.147688 |
| 295 | -99.6448011 | 17.146031 | 885 | -99.6603031 | 17.1476929 |
| 296 | -99.6447652 | 17.1460655 | 886 | -99.6603543 | 17.1476926 |
| 297 | -99.6447404 | 17.1461069 | 887 | -99.6604127 | 17.1476992 |
| 298 | -99.6447306 | 17.1461453 | 888 | -99.660462 | 17.1477076 |
| 299 | -99.6447277 | 17.1461781 | 889 | -99.6605197 | 17.1477168 |
| 300 | -99.6447355 | 17.1462134 | 890 | -99.6605642 | 17.1477243 |
| 301 | -99.64476 | 17.146251 | 891 | -99.6606088 | 17.1477318 |
| 302 | -99.644779 | 17.1462776 | 892 | -99.6606566 | 17.1477463 |
| 303 | -99.6447978 | 17.1463041 | 893 | -99.6607004 | 17.1477519 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 304 | -99.6448095 | 17.1463344 | 894 | -99.660737 | 17.1477565 |
| 305 | -99.6448228 | 17.1463697 | 895 | -99.6607833 | 17.1477531 |
| 306 | -99.644833 | 17.1464023 | 896 | -99.660836 | 17.1477506 |
| 307 | -99.6448457 | 17.1464578 | 897 | -99.660889 | 17.1477471 |
| 308 | -99.6448663 | 17.1465318 | 898 | -99.6609475 | 17.1477475 |
| 309 | -99.6448805 | 17.1465936 | 899 | -99.6609981 | 17.1477488 |
| 310 | -99.6448856 | 17.146645 | 900 | -99.6610458 | 17.1477471 |
| 311 | -99.644891 | 17.1466931 | 901 | -99.6611037 | 17.1477433 |
| 312 | -99.6448977 | 17.1467383 | 902 | -99.6611633 | 17.1477427 |
| 313 | -99.6449083 | 17.1467792 | 903 | -99.6612221 | 17.1477371 |
| 314 | -99.6449155 | 17.1468091 | 904 | -99.6612791 | 17.1477334 |
| 315 | -99.6449181 | 17.1468331 | 905 | -99.6613109 | 17.1477311 |
| 316 | -99.6449151 | 17.1468464 | 906 | -99.6613454 | 17.1477327 |
| 317 | -99.6449021 | 17.1468617 | 907 | -99.6613872 | 17.1477293 |
| 318 | -99.6448904 | 17.146877 | 908 | -99.661428 | 17.1477259 |
| 319 | -99.6448756 | 17.146883 | 909 | -99.6614699 | 17.1477225 |
| 320 | -99.6448553 | 17.1468901 | 910 | -99.6615237 | 17.1477149 |
| 321 | -99.6448332 | 17.1468905 | 911 | -99.6615692 | 17.1477165 |
| 322 | -99.6448092 | 17.146883 | 912 | -99.6616169 | 17.1477162 |
| 323 | -99.6447836 | 17.146874 | 913 | -99.6616627 | 17.1477158 |
| 324 | -99.6447593 | 17.146865 | 914 | -99.6617204 | 17.1477245 |
| 325 | -99.6447421 | 17.1468589 | 915 | -99.6617632 | 17.1477303 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 326 | -99.6447191 | 17.1468513 | 916 | -99.6618044 | 17.1477385 |
| 327 | -99.6447019 | 17.1468492 | 917 | -99.6618536 | 17.1477524 |
| 328 | -99.6446806 | 17.1468483 | 918 | -99.6619003 | 17.1477714 |
| 329 | -99.6446586 | 17.1468582 | 919 | -99.6619383 | 17.1477892 |
| 330 | -99.6446325 | 17.146872 | 920 | -99.661989 | 17.1478091 |
| 331 | -99.6446088 | 17.1468844 | 921 | -99.6620309 | 17.1478391 |
| 332 | -99.644594 | 17.1469051 | 922 | -99.6620748 | 17.1478711 |
| 333 | -99.644572 | 17.1469247 | 923 | -99.6621259 | 17.1479008 |
| 334 | -99.6445532 | 17.1469583 | 924 | -99.6621663 | 17.1479274 |
| 335 | -99.6445385 | 17.1469935 | 925 | -99.6622077 | 17.1479621 |
| 336 | -99.6445342 | 17.1470207 | 926 | -99.6622658 | 17.1479976 |
| 337 | -99.6445348 | 17.1470469 | 927 | -99.6623133 | 17.1480331 |
| 338 | -99.644534 | 17.1470848 | 928 | -99.6623627 | 17.1480674 |
| 339 | -99.6445378 | 17.1471162 | 929 | -99.6624182 | 17.1480986 |
| 340 | -99.6445448 | 17.1471529 | 930 | -99.6624568 | 17.1481267 |
| 341 | -99.6445673 | 17.1471872 | 931 | -99.6624962 | 17.1481506 |
| 342 | -99.6445818 | 17.1472147 | 932 | -99.6625322 | 17.1481744 |
| 343 | -99.644607 | 17.1472511 | 933 | -99.6625764 | 17.1482031 |
| 344 | -99.6446385 | 17.1472884 | 934 | -99.662616 | 17.14823 |
| 345 | -99.6446843 | 17.1473292 | 935 | -99.6626564 | 17.1482518 |
| 346 | -99.6447281 | 17.147362 | 936 | -99.662701 | 17.1482796 |
| 347 | -99.6447632 | 17.1473845 | 937 | -99.6627418 | 17.1483001 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 348 | -99.6447993 | 17.1474069 | 938 | -99.6627863 | 17.1483114 |
| 349 | -99.6448417 | 17.1474339 | 939 | -99.6628258 | 17.148316 |
| 350 | -99.644843 | 17.1474339 | 940 | -99.6628651 | 17.1483196 |
| 351 | -99.644881 | 17.1474594 | 941 | -99.6629085 | 17.1483272 |
| 352 | -99.6449253 | 17.1474881 | 942 | -99.662954 | 17.1483356 |
| 353 | -99.6449745 | 17.1475199 | 943 | -99.6630013 | 17.148348 |
| 354 | -99.6450082 | 17.1475433 | 944 | -99.6630495 | 17.1483505 |
| 355 | -99.6450364 | 17.1475677 | 945 | -99.6631079 | 17.1483548 |
| 356 | -99.6450629 | 17.1475848 | 946 | -99.6631555 | 17.1483575 |
| 357 | -99.6450994 | 17.1476016 | 947 | -99.6632186 | 17.1483522 |
| 358 | -99.6451451 | 17.1476283 | 948 | -99.6632743 | 17.1483559 |
| 359 | -99.6451855 | 17.1476526 | 949 | -99.663336 | 17.1483467 |
| 360 | -99.645237 | 17.147687 | 950 | -99.6633905 | 17.1483405 |
| 361 | -99.6452684 | 17.147708 | 951 | -99.6634407 | 17.1483402 |
| 362 | -99.6452995 | 17.1477251 | 952 | -99.663502 | 17.1483418 |
| 363 | -99.6453291 | 17.1477284 | 953 | -99.663552 | 17.1483504 |
| 364 | -99.6453573 | 17.1477344 | 954 | -99.6636101 | 17.1483569 |
| 365 | -99.6453769 | 17.1477479 | 955 | -99.6636629 | 17.1483625 |
| 366 | -99.6453975 | 17.1477612 | 956 | -99.6637147 | 17.1483671 |
| 367 | -99.6454182 | 17.1477793 | 957 | -99.6637773 | 17.1483735 |
| 368 | -99.6454339 | 17.1477999 | 958 | -99.6638286 | 17.1483818 |
| 369 | -99.6454545 | 17.1478167 | 959 | -99.6638993 | 17.1483937 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 370 | -99.6454762 | 17.1478416 | 960 | -99.6639419 | 17.1484028 |
| 371 | -99.6454931 | 17.1478692 | 961 | -99.6639883 | 17.1484138 |
| 372 | -99.6455204 | 17.1478956 | 962 | -99.6640227 | 17.1484259 |
| 373 | -99.6455516 | 17.1479181 | 963 | -99.6640702 | 17.1484412 |
| 374 | -99.6455802 | 17.1479337 | 964 | -99.6641221 | 17.1484585 |
| 375 | -99.6456248 | 17.1479545 | 965 | -99.6641552 | 17.1484719 |
| 376 | -99.6456547 | 17.1479718 | 966 | -99.6642046 | 17.148491 |
| 377 | -99.6456907 | 17.1479861 | 967 | -99.6642416 | 17.1485091 |
| 378 | -99.645735 | 17.1479964 | 968 | -99.6642856 | 17.148531 |
| 379 | -99.6457846 | 17.1480131 | 969 | -99.6643325 | 17.1485556 |
| 380 | -99.6458133 | 17.1480239 | 970 | -99.6643823 | 17.1485791 |
| 381 | -99.64583 | 17.1480375 | 971 | -99.6644349 | 17.1486073 |
| 382 | -99.6458477 | 17.1480555 | 972 | -99.6644883 | 17.1486354 |
| 383 | -99.64587 | 17.1480697 | 973 | -99.6645334 | 17.1486663 |
| 384 | -99.6459004 | 17.1480976 | 974 | -99.6645788 | 17.1486975 |
| 385 | -99.6459235 | 17.1481159 | 975 | -99.6646389 | 17.1487272 |
| 386 | -99.6459522 | 17.148126 | 976 | -99.6646954 | 17.1487492 |
| 387 | -99.645975 | 17.1481342 | 977 | -99.6647455 | 17.1487731 |
| 388 | -99.6459908 | 17.1481407 | 978 | -99.6647893 | 17.1487939 |
| 389 | -99.6460122 | 17.148146 | 979 | -99.6648427 | 17.1488218 |
| 390 | -99.6460257 | 17.1481442 | 980 | -99.6648784 | 17.1488421 |
| 391 | -99.6460403 | 17.1481412 | 981 | -99.6649071 | 17.148854 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 392 | -99.6460592 | 17.1481283 | 982 | -99.664936 | 17.1488585 |
| 393 | -99.6460759 | 17.1481101 | 983 | -99.6649776 | 17.148861 |
| 394 | -99.6460814 | 17.1480883 | 984 | -99.6650134 | 17.1488525 |
| 395 | -99.6460803 | 17.1480657 | 985 | -99.6650636 | 17.1488531 |
| 396 | -99.6460703 | 17.1480435 | 986 | -99.6651057 | 17.148851 |
| 397 | -99.6460569 | 17.1480257 | 987 | -99.6651516 | 17.1488498 |
| 398 | -99.6460435 | 17.1480046 | 988 | -99.6651992 | 17.1488468 |
| 399 | -99.6460256 | 17.1479847 | 989 | -99.6652507 | 17.1488491 |
| 400 | -99.6460088 | 17.1479603 | 990 | -99.6653231 | 17.1488582 |
| 401 | -99.6459907 | 17.1479382 | 991 | -99.6653845 | 17.1488706 |
| 402 | -99.6459783 | 17.1479137 | 992 | -99.6654382 | 17.1488822 |
| 403 | -99.6459681 | 17.1478824 | 993 | -99.6654908 | 17.1489011 |
| 404 | -99.645959 | 17.1478511 | 994 | -99.6655444 | 17.1489173 |
| 405 | -99.6459556 | 17.1478206 | 995 | -99.665599 | 17.1489371 |
| 406 | -99.6459601 | 17.1477889 | 996 | -99.6656509 | 17.1489607 |
| 407 | -99.6459715 | 17.1477605 | 997 | -99.6656858 | 17.1489733 |
| 408 | -99.6459839 | 17.1477299 | 998 | -99.665745 | 17.1489911 |
| 409 | -99.6459996 | 17.1476963 | 999 | -99.6658067 | 17.1490034 |
| 410 | -99.6460198 | 17.147665 | 1000 | -99.6658486 | 17.1490058 |
| 411 | -99.6460465 | 17.1476328 | 1001 | -99.6659028 | 17.1490119 |
| 412 | -99.6460819 | 17.147602 | 1002 | -99.6659765 | 17.1490089 |
| 413 | -99.6461194 | 17.1475777 | 1003 | -99.6660385 | 17.1490061 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 414 | -99.6461546 | 17.1475588 | 1004 | -99.6660801 | 17.149003 |
| 415 | -99.6461905 | 17.1475454 | 1005 | -99.6661322 | 17.1490028 |
| 416 | -99.6462187 | 17.1475319 | 1006 | -99.6661931 | 17.1489791 |
| 417 | -99.6462501 | 17.1475154 | 1007 | -99.6662474 | 17.1489382 |
| 418 | -99.6462759 | 17.1474989 | 1008 | -99.6662967 | 17.1489107 |
| 419 | -99.6462989 | 17.1474695 | 1009 | -99.666344 | 17.1488762 |
| 420 | -99.6463079 | 17.1474451 | 1010 | -99.6664002 | 17.1488634 |
| 421 | -99.6463277 | 17.1474157 | 1011 | -99.6664667 | 17.1488635 |
| 422 | -99.646344 | 17.1473948 | 1012 | -99.6665233 | 17.1488863 |
| 423 | -99.6463664 | 17.1473827 | 1013 | -99.6665843 | 17.1489091 |
| 424 | -99.6464035 | 17.1473636 | 1014 | -99.6666346 | 17.1489292 |
| 425 | -99.6464393 | 17.1473468 | 1015 | -99.6666858 | 17.1489392 |
| 426 | -99.64648 | 17.1473293 | 1016 | -99.6667397 | 17.1489392 |
| 427 | -99.6465193 | 17.1473139 | 1017 | -99.666808 | 17.1489263 |
| 428 | -99.6465603 | 17.1472998 | 1018 | -99.6668418 | 17.1489106 |
| 429 | -99.6465998 | 17.1472911 | 1019 | -99.666858 | 17.1489034 |
| 430 | -99.6466439 | 17.1472806 | 1020 | -99.6668773 | 17.148902 |
| 431 | -99.6466934 | 17.1472778 | 1021 | -99.6668983 | 17.1489034 |
| 432 | -99.6467423 | 17.1472755 | 1022 | -99.666918 | 17.1489105 |
| 433 | -99.6467791 | 17.1472653 | 1023 | -99.6669592 | 17.1489291 |
| 434 | -99.6468166 | 17.1472511 | 1024 | -99.6669881 | 17.1489406 |
| 435 | -99.646835 | 17.147237 | 1025 | -99.6670204 | 17.1489578 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 436 | -99.6468557 | 17.147226 | 1026 | -99.667058 | 17.1489606 |
| 437 | -99.6468806 | 17.1472099 | 1027 | -99.6670881 | 17.1489635 |
| 438 | -99.6468974 | 17.1471849 | 1028 | -99.6671207 | 17.1489578 |
| 439 | -99.6469119 | 17.1471598 | 1029 | -99.6671473 | 17.1489506 |
| 440 | -99.6469198 | 17.1471296 | 1030 | -99.6671825 | 17.1489377 |
| 441 | -99.6469187 | 17.1470962 | 1031 | -99.6672221 | 17.1489234 |
| 442 | -99.6469256 | 17.1470708 | 1032 | -99.667251 | 17.1489076 |
| 443 | -99.6469358 | 17.1470445 | 1033 | -99.6673216 | 17.1488782 |
| 444 | -99.6469439 | 17.1470211 | 1034 | -99.6673677 | 17.1488466 |
| 445 | -99.646961 | 17.147 | 1035 | -99.6674315 | 17.1488066 |
| 446 | -99.646989 | 17.1469823 | 1036 | -99.6675025 | 17.1487651 |
| 447 | -99.647017 | 17.1469668 | 1037 | -99.6675891 | 17.1487293 |
| 448 | -99.6470579 | 17.1469527 | 1038 | -99.6676786 | 17.1487221 |
| 449 | -99.6470965 | 17.1469438 | 1039 | -99.6677459 | 17.1487262 |
| 450 | -99.6471506 | 17.1469375 | 1040 | -99.6677928 | 17.1487474 |
| 451 | -99.6472053 | 17.1469354 | 1041 | -99.6678398 | 17.148784 |
| 452 | -99.64725 | 17.146938 | 1042 | -99.6678722 | 17.1488207 |
| 453 | -99.6472866 | 17.1469428 | 1043 | -99.6678973 | 17.1488518 |
| 454 | -99.6473413 | 17.1469707 | 1044 | -99.6679195 | 17.1488871 |
| 455 | -99.6473713 | 17.1470017 | 1045 | -99.6679317 | 17.1489338 |
| 456 | -99.6473908 | 17.1470219 | 1046 | -99.6679279 | 17.1489765 |
| 457 | -99.6474148 | 17.1470485 | 1047 | -99.6679145 | 17.149011 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 458 | -99.6474412 | 17.1470884 | 1048 | -99.6678803 | 17.1490387 |
| 459 | -99.6474635 | 17.1471174 | 1049 | -99.6678464 | 17.1490765 |
| 460 | -99.6474829 | 17.1471356 | 1050 | -99.6678121 | 17.1491102 |
| 461 | -99.6475068 | 17.147169 | 1051 | -99.6677736 | 17.1491528 |
| 462 | -99.6475355 | 17.1471898 | 1052 | -99.6677192 | 17.1491953 |
| 463 | -99.6475572 | 17.1472096 | 1053 | -99.6676869 | 17.149224 |
| 464 | -99.647579 | 17.1472245 | 1054 | -99.6676382 | 17.1492585 |
| 465 | -99.6476043 | 17.1472422 | 1055 | -99.6675937 | 17.1492961 |
| 466 | -99.6476343 | 17.1472579 | 1056 | -99.6675341 | 17.149347 |
| 467 | -99.6476717 | 17.147267 | 1057 | -99.6674831 | 17.1493938 |
| 468 | -99.6477082 | 17.1472632 | 1058 | -99.667441 | 17.1494336 |
| 469 | -99.6477498 | 17.1472686 | 1059 | -99.6673925 | 17.1494779 |
| 470 | -99.6477809 | 17.1472749 | 1060 | -99.667356 | 17.1495195 |
| 471 | -99.6478291 | 17.1472856 | 1061 | -99.667327 | 17.1495582 |
| 472 | -99.6478699 | 17.1472872 | 1062 | -99.6672994 | 17.1495941 |
| 473 | -99.6479085 | 17.1472915 | 1063 | -99.6672794 | 17.1496286 |
| 474 | -99.6479407 | 17.1472913 | 1064 | -99.6672516 | 17.1496693 |
| 475 | -99.6479682 | 17.1472939 | 1065 | -99.6672299 | 17.1497129 |
| 476 | -99.6480043 | 17.1472946 | 1066 | -99.6672081 | 17.1497564 |
| 477 | -99.6480308 | 17.1472976 | 1067 | -99.6671887 | 17.1497804 |
| 478 | -99.6480528 | 17.1472978 | 1068 | -99.6671668 | 17.1498073 |
| 479 | -99.6480771 | 17.1472974 | 1069 | -99.667148 | 17.1498283 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 480 | -99.6481006 | 17.1472977 | 1070 | -99.6671177 | 17.1498698 |
| 481 | -99.6481224 | 17.1473016 | 1071 | -99.667096 | 17.1499108 |
| 482 | -99.6481492 | 17.1473061 | 1072 | -99.6670786 | 17.149938 |
| 483 | -99.6481745 | 17.1473106 | 1073 | -99.667051 | 17.1499867 |
| 484 | -99.6482 | 17.1473137 | 1074 | -99.6670309 | 17.1500226 |
| 485 | -99.6482276 | 17.1473176 | 1075 | -99.6670085 | 17.1500696 |
| 486 | -99.6482566 | 17.1473223 | 1076 | -99.6669904 | 17.1501185 |
| 487 | -99.6482901 | 17.1473283 | 1077 | -99.6669722 | 17.1501862 |
| 488 | -99.6483165 | 17.147335 | 1078 | -99.6669614 | 17.1502278 |
| 489 | -99.6483409 | 17.1473395 | 1079 | -99.6669487 | 17.1502665 |
| 490 | -99.6483699 | 17.147351 | 1080 | -99.666938 | 17.1503062 |
| 491 | -99.6483912 | 17.1473631 | 1081 | -99.6669272 | 17.1503497 |
| 492 | -99.648414 | 17.147378 | 1082 | -99.6669227 | 17.1503807 |
| 493 | -99.6484368 | 17.1473964 | 1083 | -99.6669223 | 17.1504127 |
| 494 | -99.6484625 | 17.1474132 | 1084 | -99.666929 | 17.150439 |
| 495 | -99.6484872 | 17.14743 | 1085 | -99.6669378 | 17.1504673 |
| 496 | -99.6485111 | 17.1474488 | 1086 | -99.6669475 | 17.1505014 |
| 497 | -99.6485276 | 17.1474675 | 1087 | -99.6669552 | 17.1505306 |
| 498 | -99.6485558 | 17.1474936 | 1088 | -99.6669588 | 17.1505598 |
| 499 | -99.6485801 | 17.1475128 | 1089 | -99.6669584 | 17.1505928 |
| 500 | -99.6485816 | 17.1475142 | 1090 | -99.6669504 | 17.1506153 |
| 501 | -99.6486072 | 17.1475332 | 1091 | -99.6669401 | 17.1506438 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 502 | -99.6486079 | 17.1475352 | 1092 | -99.666924 | 17.1506669 |
| 503 | -99.6486385 | 17.1475602 | 1093 | -99.6668885 | 17.1506888 |
| 504 | -99.6486616 | 17.1475797 | 1094 | -99.6668609 | 17.1506976 |
| 505 | -99.6486774 | 17.147589 | 1095 | -99.6668288 | 17.1506998 |
| 506 | -99.6486932 | 17.1475963 | 1096 | -99.6668024 | 17.1506998 |
| 507 | -99.6487174 | 17.1476083 | 1097 | -99.6667645 | 17.1506943 |
| 508 | -99.6487487 | 17.1476177 | 1098 | -99.66641 | 17.1506186 |
| 509 | -99.6487749 | 17.1476236 | 1099 | -99.6663744 | 17.1506165 |
| 510 | -99.6488033 | 17.1476241 | 1100 | -99.6663503 | 17.1506208 |
| 511 | -99.6488322 | 17.1476259 | 1101 | -99.6663228 | 17.1506285 |
| 512 | -99.6488554 | 17.1476257 | 1102 | -99.6662998 | 17.1506395 |
| 513 | -99.6488808 | 17.1476262 | 1103 | -99.666278 | 17.1506559 |
| 514 | -99.6489186 | 17.1476266 | 1104 | -99.6662562 | 17.1506812 |
| 515 | -99.6489515 | 17.1476243 | 1105 | -99.6662436 | 17.150702 |
| 516 | -99.6489786 | 17.1476221 | 1106 | -99.6662367 | 17.1507338 |
| 517 | -99.6490127 | 17.1476191 | 1107 | -99.6662333 | 17.1507623 |
| 518 | -99.6490313 | 17.1476136 | 1108 | -99.6662379 | 17.1508061 |
| 519 | -99.6490706 | 17.1476032 | 1109 | -99.6662505 | 17.1508401 |
| 520 | -99.6490975 | 17.147595 | 1110 | -99.6662677 | 17.1508686 |
| 521 | -99.64913 | 17.1475842 | 1111 | -99.666309 | 17.1509081 |
| 522 | -99.649159 | 17.1475727 | 1112 | -99.6663515 | 17.1509344 |
| 523 | -99.6491886 | 17.1475613 | 1113 | -99.6665597 | 17.1510505 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 524 | -99.6492148 | 17.1475506 | 1114 | -99.666593 | 17.151067 |
| 525 | -99.649239 | 17.1475339 | 1115 | -99.6666217 | 17.1510922 |
| 526 | -99.6492678 | 17.1475088 | 1116 | -99.6666389 | 17.1511075 |
| 527 | -99.649302 | 17.1474802 | 1117 | -99.6666549 | 17.1511284 |
| 528 | -99.6493361 | 17.1474437 | 1118 | -99.6668041 | 17.1513707 |
| 529 | -99.6493674 | 17.1474131 | 1119 | -99.6668282 | 17.151397 |
| 530 | -99.6494079 | 17.1473846 | 1120 | -99.6668569 | 17.1514299 |
| 531 | -99.6494457 | 17.1473641 | 1121 | -99.6668776 | 17.1514562 |
| 532 | -99.6494653 | 17.147355 | 1122 | -99.6668982 | 17.1514792 |
| 533 | -99.6494814 | 17.1473492 | 1123 | -99.6669189 | 17.1515132 |
| 534 | -99.6494996 | 17.1473427 | 1124 | -99.6669315 | 17.1515395 |
| 535 | -99.6495149 | 17.1473389 | 1125 | -99.6669407 | 17.1515691 |
| 536 | -99.6495324 | 17.1473391 | 1126 | -99.6669418 | 17.1515954 |
| 537 | -99.6495498 | 17.147338 | 1127 | -99.6669375 | 17.1516209 |
| 538 | -99.6495707 | 17.1473409 | 1128 | -99.6669306 | 17.1516428 |
| 539 | -99.6495894 | 17.1473465 | 1129 | -99.666918 | 17.1516615 |
| 540 | -99.6496061 | 17.1473534 | 1130 | -99.6669031 | 17.1516779 |
| 541 | -99.6496254 | 17.1473596 | 1131 | -99.6668859 | 17.1516988 |
| 542 | -99.6496454 | 17.1473664 | 1132 | -99.6668629 | 17.1517229 |
| 543 | -99.6496625 | 17.1473745 | 1133 | -99.6668377 | 17.1517437 |
| 544 | -99.6496811 | 17.1473846 | 1134 | -99.6668147 | 17.1517591 |
| 545 | -99.6497002 | 17.1473906 | 1135 | -99.6667986 | 17.1517788 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 546 | -99.6497173 | 17.1473973 | 1136 | -99.6667826 | 17.1517985 |
| 547 | -99.6497364 | 17.1474027 | 1137 | -99.6667677 | 17.1518281 |
| 548 | -99.6497581 | 17.1474068 | 1138 | -99.6667562 | 17.1518621 |
| 549 | -99.6497778 | 17.1474109 | 1139 | -99.6667459 | 17.1519027 |
| 550 | -99.6498015 | 17.1474097 | 1140 | -99.6667333 | 17.1519542 |
| 551 | -99.6498178 | 17.1474098 | 1141 | -99.6667264 | 17.1519893 |
| 552 | -99.649834 | 17.1474099 | 1142 | -99.666716 | 17.1520321 |
| 553 | -99.6498576 | 17.1474101 | 1143 | -99.6667057 | 17.1520705 |
| 554 | -99.6498798 | 17.1474102 | 1144 | -99.6667011 | 17.1521143 |
| 555 | -99.6499033 | 17.1474124 | 1145 | -99.6666997 | 17.1521472 |
| 556 | -99.6499267 | 17.1474158 | 1146 | -99.6667066 | 17.1521801 |
| 557 | -99.6499581 | 17.1474192 | 1147 | -99.6667112 | 17.1522108 |
| 558 | -99.6499914 | 17.1474259 | 1148 | -99.6667216 | 17.1522502 |
| 559 | -99.6500164 | 17.1474312 | 1149 | -99.666733 | 17.1522853 |
| 560 | -99.6500555 | 17.1474396 | 1150 | -99.6667491 | 17.1523237 |
| 561 | -99.6500937 | 17.1474474 | 1151 | -99.6667594 | 17.152361 |
| 562 | -99.650123 | 17.1474532 | 1152 | -99.6667789 | 17.1524103 |
| 563 | -99.6501535 | 17.1474571 | 1153 | -99.666795 | 17.1524531 |
| 564 | -99.6501758 | 17.1474577 | 1154 | -99.6668042 | 17.1524892 |
| 565 | -99.6502015 | 17.1474578 | 1155 | -99.6668078 | 17.1525259 |
| 566 | -99.6502277 | 17.1474584 | 1156 | -99.6668089 | 17.1525653 |
| 567 | -99.6502566 | 17.1474584 | 1157 | -99.6668055 | 17.1526026 |

| | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 568 | -99.650292 | 17.1474585 | 1158 | -99.6668021 | 17.1526497 |
| 569 | -99.6503287 | 17.1474559 | 1159 | -99.6668009 | 17.1526914 |
| 570 | -99.6503673 | 17.147456 | 1160 | -99.6668021 | 17.1527353 |
| 571 | -99.6504045 | 17.1474566 | 1161 | -99.6668067 | 17.1527813 |
| 572 | -99.6504422 | 17.1474566 | 1162 | -99.6668216 | 17.1528175 |
| 573 | -99.6504885 | 17.147456 | 1163 | -99.6668388 | 17.1528548 |
| 574 | -99.6505293 | 17.1474535 | 1164 | -99.6668709 | 17.1528899 |
| 575 | -99.6505669 | 17.1474479 | 1165 | -99.6669008 | 17.1529238 |
| 576 | -99.6506055 | 17.1474403 | 1166 | -99.6669409 | 17.1529578 |
| 577 | -99.6506339 | 17.1474349 | 1167 | -99.6669857 | 17.1529852 |
| 578 | -99.6506622 | 17.1474295 | 1168 | -99.6670419 | 17.1530127 |
| 579 | -99.6506917 | 17.1474241 | 1169 | -99.6670832 | 17.1530247 |
| 580 | -99.6507335 | 17.1474208 | 1170 | -99.6671268 | 17.1530379 |
| 581 | -99.6507922 | 17.1474111 | 1171 | -99.6671867 | 17.1530477 |
| 582 | -99.6508626 | 17.1474013 | 1172 | -99.6672567 | 17.1530575 |
| 583 | -99.6509233 | 17.1473906 | 1173 | -99.6673336 | 17.1530674 |
| 584 | -99.6509689 | 17.1473832 | 1174 | -99.6674128 | 17.1530816 |
| 585 | -99.6510229 | 17.1473726 | 1175 | -99.6674988 | 17.1531058 |
| 586 | -99.6510611 | 17.1473611 | 1176 | -99.667609 | 17.1531353 |
| 587 | -99.6511056 | 17.1473508 | | | |
| 588 | -99.6511574 | 17.1473342 | | | |
| 589 | -99.6511948 | 17.1473168 | | | |

ÁLBUM FOTOGRÁFICO



Imagen 54.- La mayor parte del tramo a modernizar colinda con terrenos ejidales dedicados al pastoreo, Km. 0+850.



Imagen 55.- Durante el recorrido se pudo constatar que la mayor parte del trazo atraviesa por áreas dedicadas a la agricultura. Km. 1+030.



Imagen 56.- La vegetación que será afectada por la ampliación de la corona existente, será vegetación utilizada como cercos vivos. Km. 1+065.



Imagen 57.- Vegetación presente a la altura del Km. 1+175.



Imagen 58.- En el tramo a modernizar es factible encontrar suelos erosionados por falta de obras de drenaje que conduzca el agua pluvial a los ríos intermitentes.



Imagen 59.- Presencia de suelos desprovistos de vegetación, producto de la alta actividad antropogénica presente en la zona.



Imagen 60.- La comunidad de El Salitre cuenta con el servicio de suministro de energía eléctrica.



Imagen 61.- La mayor parte del camino cuenta con el ancho de corona requerido, sin embargo hay que recalcar que existen áreas necesarias a reparar. Km. 1+365.



Imagen 62.- Vegetación presente en el SAR del proyecto.



Imagen 63.- Km. 2+050, colindante con terrenos ejidales.



Imagen 64.- Vista Norte del SAR del proyecto. Km. 2+340.



Imagen 65.- Vegetación sabanoide presente en el Km. 2+410.



Imagen 66.- El proyecto se encuentra inmerso en un ecosistema alterado por las actividades humanas. Km. 2+630.



Imagen 67.- Vista al Sur del SAR, aquí podemos ver que las comunidades vegetales conservadas se encuentran inmersas en el interior del SAR y alejadas del área del proyecto.



Imagen 68.- Ubicación de áreas dedicadas al pastoreo a lo largo del trazo.



Imagen 69.- Km. 3+010, áreas desprovistas de vegetación colindantes con el tramo a modernizar.



Imagen 70.- Los habitantes de las localidades cercanas llevan a cabo actividades de tala clandestina.



Imagen 71.- Vista al Este del SAR.



Imagen 72.- Existencia de áreas dedicadas a la milpa.



Imagen 73. En las áreas donde se llevará a cabo la ampliación de la corona existente en su mayoría alberga árboles como cercos vivos. Km. 4+420.



Imagen 74.- Presencia de áreas dedicadas al pastoreo.



Imagen 75.- La mayor parte del trazo a modernizar colinda con vegetación secundaria arbustiva.



Imagen 76.- El proyecto contempla la realización de obras de descargas de aguas pluviales, con la finalidad de que no se vean afectados los ríos intermitentes presentes.



Imagen 77.- Vista Oeste del SAR del proyecto.