

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO:

PLAYA VENTURA – COPALA

(LA BARRITA)

TRAMO: KM 0+000 AL KM 9+000

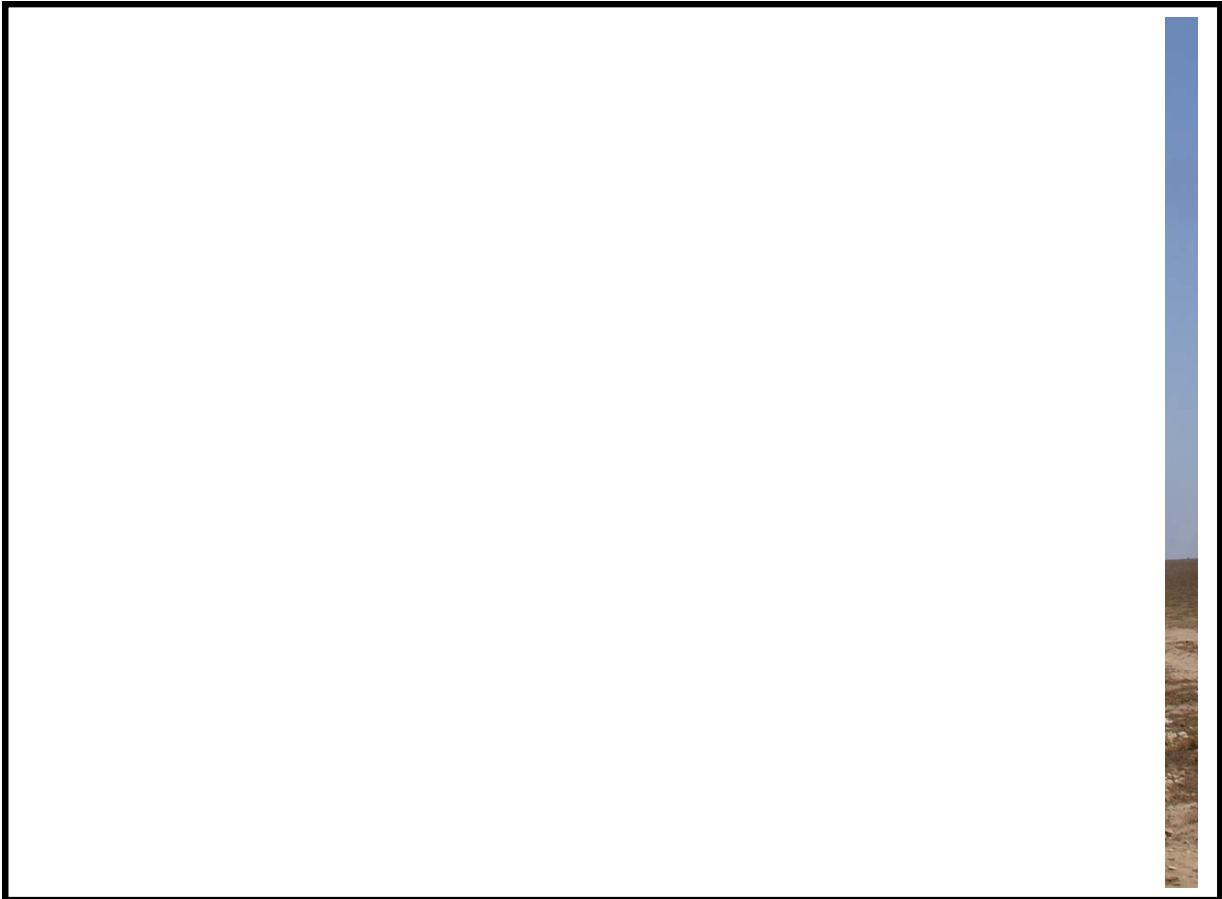
MUNICIPIO DE COPALA, GRO.



CAPITULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO JUSTIFICATIVO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO



el

Sector: Comunicaciones y transportes

Subsector: Infraestructura carretera

Tipo de proyecto: Modernización de carretera



Nombre del proyecto

“ Modernización mediante ampliación de terracerías, construcción de obras de drenaje, trabajos diversos, pavimento, señalamiento horizontal y vertical del camino: Playa Ventura – Cópala (La Barrita), Tramo del Km. 0+000 al Km. 9+000, ubicado en el Estado de Guerrero ”.

Tramo: del Km. 0+000 al Km. 9+000

Longitud: 9.0 Km.

Ubicación del proyecto

El proyecto de modernización se ubica dentro de la región Costa Chica del estado de Guerrero. La región Costa Chica, es una de las siete regiones económicas que conforman el estado de Guerrero. Se ubica al Sur del estado, colindando al norte con la región Centro y Montaña, al sur con el océano pacifico, al oeste con Acapulco y al este con el Estado de Oaxaca.

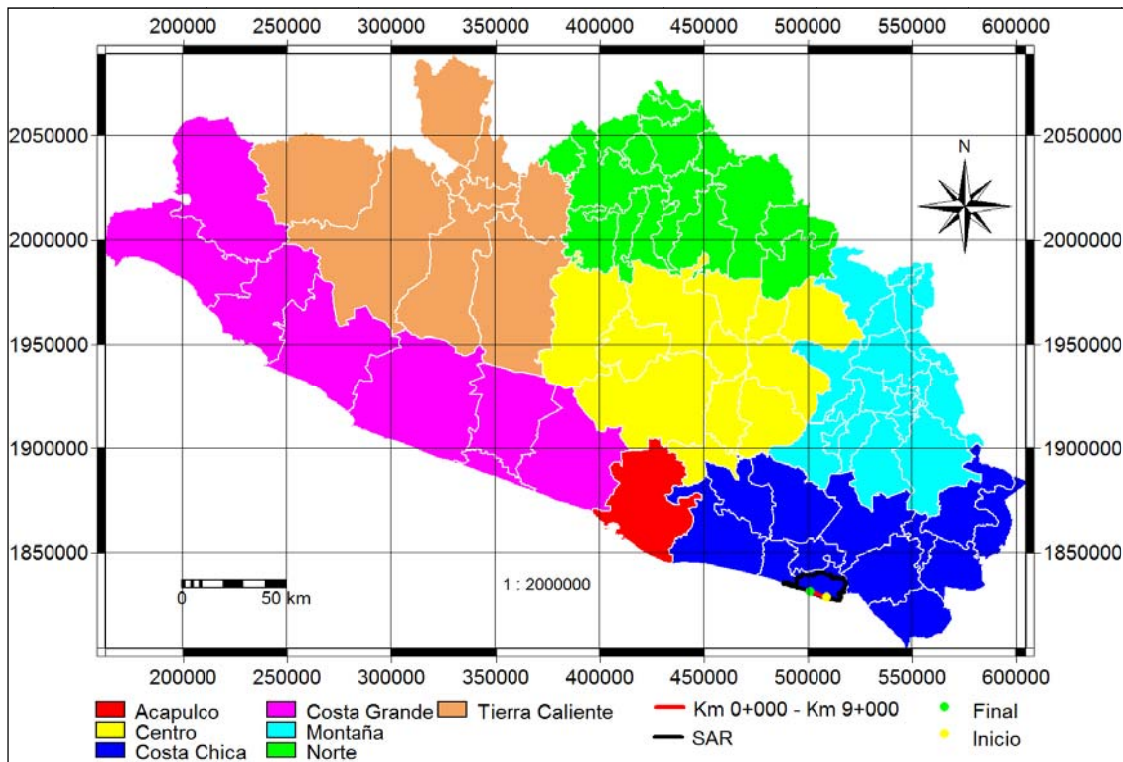
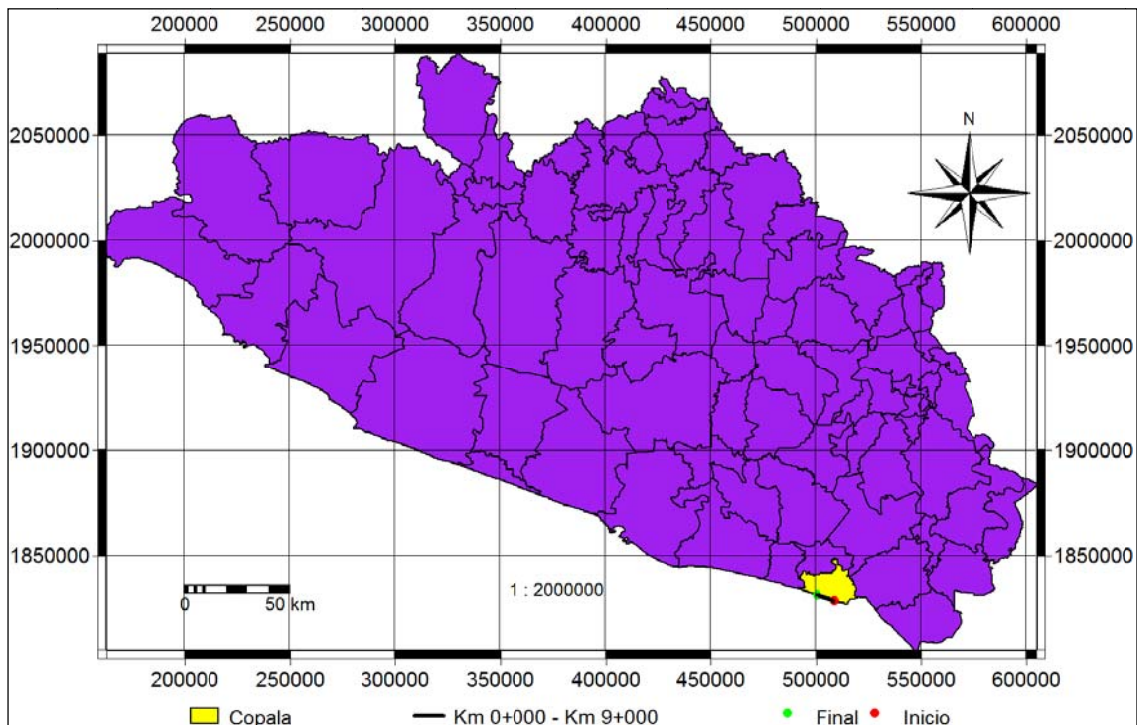


Fig. 2. Ubicación Regional del Proyecto



Los municipios que conforman la Región Costa Chica son 15, Ayutla de los Libres, Azoyú, Copala, Cuatepec, Cuajinicuilapa, Florencio Villarreal, Igualapa, Juchitán, Marquelia, Ometepec, San Luis Acatlán, San Marcos, Tecoanapa, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

El proyecto de modernización se ubica en el municipio de Copala, el cual se encuentra entre los de Florencio Villareal, Cuatepec, San Luis Acatlán y Azoyú.



)

Municipio de Copala

El municipio de Copala se localiza a 10 metros sobre el nivel del mar, al sureste de la capital del Estado, entre los paralelos 16° 30' de latitud Norte y entre los 90° 00' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Presenta una extensión de 344.4 km².



Características principales del proyecto

Tipo de camino: C

Velocidad del proyecto: Rango de 40 Km/hr a 70 Km/hr.

Ancho de calzada: 7.0 m.

Ancho de corona: 7.0 m.

Ancho de acotamiento: 0.50 m

Espesor de la base y sub-base: 0.20 cm.

Subrasante: 30 cm.

Curvatura máxima: 60°

Pendiente gobernadora: 6.0

Pendiente máxima: 8.0

Sobreelevación máxima: 10 %

Bombeo: -2 %

Espesor de pavimento: 30 cm.

Dimensiones del proyecto

(Ver Anexo de Planta, Sección, Perfil y Señalamiento)

Se determina un ancho total de 7.00 metros y una longitud de 9,000 m. Por lo tanto se requiere una superficie de 6.3 Ha para la construcción del camino. El camino ya existe a nivel terracerías y presenta un ancho de corona promedio de 12.61 m, lo cual da como total de superficie actual de 11.35 Ha. El ancho del camino que el municipio y sobre todo los pobladores de Playa Ventura han considerado para carretera es de 15 m de cerca a cerca. Pero como no todos los terrenos están cercados, solamente se considera la superficie de rodamiento actual, la que se mantiene revestida y en constante uso. Por lo anterior en este estudio se considera el ancho promedio de la superficie de rodamiento actual y que resulta ser de 12.61 m. La superficie afectada será en los tramos que presenten menos de 7 metros (no aplica en este camino), y también en las zonas que se modifiquen algunas curvas (no existen modificación de curvas, la carretera se proyecta sobre la existente y en su totalidad es recta hasta el Km. 9+000 (**Tabla 1** en Capítulo 2,



Álbum fotográfico, Planta general). De esta manera se tiene que la longitud y amplitud que será afectada por las modificaciones es solamente sobre la corona existente. La superficie requerida en metros cuadrados, será de cero m² para que el camino cumpla con un ancho de corona de 7 metros, (**Tabla 1**). La vegetación que se verá afectada con la ampliación del camino es en su mayoría vegetación herbácea y pastos que han invadido la superficie de rodamiento y que es inevitable crezcan en las orillas del camino por donde no circulan los coches. No se derribará ningún individuo de mangle, de tule, de cactácea o árbol nativo de vegetación costera, ninguna palma o árbol frutal de los predios aledaños. No se afectará ningún individuo de fauna de la zona. El costo estimado de la obra es de **\$35,155,453.51**, millones de pesos moneda nacional. (**Álbum fotográfico**).

Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez pavimentado el camino de terracería actual que va de Playa Ventura – Copala (La Barrita), Km. 0+000 al Km. 9+000, la vida útil del mismo será de 15 años.

Justificación

El desarrollo social y económico del municipio de Copala depende en gran medida de su zona costera. Y como se ha constatado en otros lugares del estado, las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, como son por ejemplo: caminos, carreteras o autopistas inducen el desarrollo en cortos periodos de tiempo. 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 esta ligado a la calidad de servicios con los que cuenta. En el estado de Guerrero se presenta una baja calidad y cantidad de



servicios, sobre todo en las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros más grandes de desarrollo. 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 impacto ambiental corresponde a un proyecto de modernización de un camino de terracería ya existente, el cual ha sido utilizado como tal por los dueños de las huertas cercanas. Por los vacacionistas de verano que llegan de otros estados a acampar. Y en los últimos años por los dueños de los terrenos particulares existentes a lo largo de la vía. El camino de terracería actual desde que se usa como tal no ha sido sometido a un estudio de impacto ambiental. El desarrollo urbano en el municipio no cuenta con plan vigente regulatorio. El estado como regulador del crecimiento urbano en zonas costeras ha quedado rebasado por la falta de infraestructura, presupuesto y conocimiento, para llevar a cabo ordenamientos adecuados en este tipo de ambientes. Pero actualmente existe un programa por parte de la SEMAREN (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Guerrero), que considera el ordenamiento territorial de toda la zona costera del estado, y que se espera alcance a la Costa Chica el siguiente año 2010. La futura modernización del camino de terracería actual, es resultado de la demanda constante de los pobladores del poblado de Playa Ventura y en segundo término del municipio de Copala al gobierno del estado y a la federación. Es pues imprescindible ahora que el recurso esta 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 SCT del Estado de Guerrero, y beneficiará a más de 8,000 habitantes principalmente de la localidad de Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura).



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



DATOS DEL PROMOVENTE

Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Delegación Guerrero.

Nombre o razón social

M. C. Jair Gregorio Guzmán Guzmán



CAPITULO 2

DESCRIPCION DEL PROYECTO

INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

Naturaleza del proyecto

El presente proyecto de modernización del camino de terracería que va de Playa Ventura al punto denominado La Barrita, consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de comunicaciones y transportes, con la meta general de mejorar la infraestructura carretera del estado. En estos momentos se está llevando a cabo por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (S. C. T.) Guerrero, dentro de sus Programas de Preinversión y Planeación, el programa de ejecución de los estudios, proyectos y planos ejecutivos para la construcción de los 9 Kilómetros propuestos. Por las características del camino existente, por la edad de apertura y de los potenciales daños a la vegetación, consideramos que el presente proyecto puede alcanzar una exención de la manifestación de impacto ambiental. Pero por el tipo de vegetación existente, el sistema lagunar y estero circundante, por el tular, por las especies de mangle que se distribuyen en la zona de interés se considera el presente manifiesto de impacto ambiental. El área que ocupará la vía de comunicación presenta en su totalidad vegetación secundaria y pastizal, las especies de humedal y demás descritas arriba se localizan dentro de los terrenos particulares abandonados y más alejados del eje del camino. El presente proyecto no considera derribo de arbolado forestal. El trazo del camino a modernizar va paralelo a la zona costera de tal forma que en toda su longitud atraviesa los mismos tipos de vegetación, sobre los cuales han fraccionado y construido sus viviendas los propietarios. En la región del proyecto no se encuentra decretada ninguna área natural protegida. Pero por las características de la zona, se considera de gran relevancia ecológica.

El proyecto tiene como objetivos principales mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones Geométricas el camino existente de tipo "e" de 12.61 metros en promedio de corona de terracerías revestidas a un



camino del tipo "C" de 7.0 metros de corona y calzada de 7.00 metros, con pavimento flexible (asfáltico), considerando una longitud de 9.00 Km. de longitud total, que permita con ello tener una mejor comunicación entre los poblados beneficiados (**Ver Anexo de Planta, Sección, Perfil y Señalamiento**).

Selección del sitio

El camino que se pretende modernizar, ha sido resultado de la distribución de la población en el municipio de Copala. Es decir al fraccionar y convertir el ejido en pequeñas propiedades se ha generado la superficie que funciona como carretera. De tal forma que los mismos habitantes y dueños del ejido le han dado la distribución actual territorio. Cabe señalar que en el municipio no existen planes de ordenamiento territorial que regulen el uso de suelo. Por lo cual cada ejidatario es libre de vender y hacer con su parcela lo que el proyecte. Quedando al margen cualquier tipo de ley ambiental o plan regulador del municipio o estado. De tal forma que con los años el resultado de dicho fraccionamiento de las tierras y la falta de la aplicación de las leyes ha dado como resultado un camino de terracería muy amplio que corre paralelo a la zona costera. En la actualidad los pobladores y residentes de la zona aprueban la construcción de la carretera con asfalto, aunque algunos dicen que mejor sería convenir con el gobierno y hacerlo de un material menos agresivo al paisaje y más funcional con el entorno (ejemplo: ladrillos que permitan la filtración del agua al subsuelo y den mejor apariencia al paisaje). Pero dichas propuestas no son compatibles con la cultura de la mayoría de la gente que allí habita. De tal forma pues que el proceso constructivo se propone con los materiales utilizados en los caminos comunes y utilizando solamente la superficie dejada para mencionado uso. Por lo anterior y a razón de que la gestión del recurso ya esta hecha y aprobada por el gobierno federal para la construcción de la carretera, no existen alternativas a corto plazo que pudieran sustituir el proyecto aquí presentado. La ruta actual no tiene alternativas de construcción, por la misma distribución del suelo actual. El presente proyecto incluye diversos estudios en campo para conocer el diseño de pavimentos y cumplir con la normatividad que



rige este tipo de obras. Así como el conocimiento general del entorno para determinar los impactos negativos y positivos.

Estudios de campo

Estudio de terracerías

Con la finalidad de determinar las características de la resistencia del terreno natural en los parámetros que se utilizan para el diseño estructural de los pavimentos; se procedió a la obtención de muestras representativas, mediante sondeos a cielo abierto siguiendo el desarrollo del camino existente, con la finalidad de determinar la estratigrafía local y superficial, así como las características físicas de la terracería y materiales aledaños existentes obteniéndose muestras representativas de cada estrato, procesándolos mediante pruebas físicas de laboratorio para conocer su calidad para materiales de terracerías, tomando como base los procedimientos para la ejecución de las pruebas, las normas para muestreo y pruebas de los materiales, equipos y sistemas, libro 6 y las nuevas normas: calidad, control y aseguramiento de calidad y mmp. Métodos de muestreo y pruebas de materiales, que rigen para la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

En general, las características físicas de los materiales muestreados se determinaron en el laboratorio a través de las pruebas siguientes

- Análisis granulométrico
- Límites de consistencia
 - Límite líquido
 - Límite plástico
 - Índice plástico
 - Contracción lineal
- Determinación del peso volumétrico suelto
- Peso volumétrico máximo de laboratorio
- Valor relativo de soporte



- Equivalente de arena
- Humedad optima de compactación
- Porcentaje de expansión
- Prueba de abrasión de los ángulos

En general se observa que el camino actual tiene un ancho de corona que fluctúa entre los 10.0 y 15.0 m, con un promedio de 12.61 m de terracerías revestidas con material provenientes de bancos, encontrándose espesores que fluctúan entre los 2 a los 10 cm. de espesor. **(Álbum fotográfico)**.

La terracería existente esta formada por materiales (SM) arenas limosas y (SM-SC) arenas limo – arcillosas que en general pasan en un 20% y 45% respectivamente la malla N° 200 y VRS que fluctúa entre 2 a 15 % con características físicas dentro de los limites para utilizarse en la formación de las terracerías cumpliendo en gran largo del tramo con las normas de calidad de los materiales que rigen para su uso por la S. C. T. y con los valores de calidad para materiales que se utilizaran para formar el cuerpo del terraplén de acuerdo con la recomendación del Instituto Mexicano del Transporte (I. M. T.).

Geotecnia: El objetivo del presente estudio, es emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción del camino, aprovechando al máximo los materiales existentes, tanto de la capa de revestimiento, como del terreno natural, para la conformación de capas de terracerías, para el soporte de la estructura de pavimento ; así como de bancos de materiales mas cercanos a la obra , que cuenten con la calidad requerida para cada capa, aplicando los tratamientos necesarios para cada caso, de acuerdo con la Normativa de la SCT vigente.

Flora: Durante el estudio florístico, se realizo una descripción general del sitio de estudio, así como la localización de las especies afectadas por la modernización. No fue necesaria la colecta de muestras de las especies afectadas, se identificaron en campo.



Fauna: La técnica utilizada para identificar los especímenes de la región fue por observación directa, encuestas a los pobladores beneficiados y búsqueda de evidencias indirectas (huellas, excretas). Se investigó en el material bibliográfico los estudios realizados en la zona para conocer con mayor detalle las especies que allí habitan.

Consulta técnica

Geología y geomorfología: se obtuvieron datos del estudio de geotecnia, realizado por la empresa encargada del proyecto. También se obtuvieron por medio de la carta geológica, correspondiente a la carta estatal a escala 1:250000. Además de haber realizado visitas al sitio de interés, para poder verificar algunas referencias de las cartas. Como son la morfología y topografía que presenta la zona, entre otros.

Geohidrología: Los datos geo-hidrológicos se obtuvieron principalmente por salidas de campo realizadas a la zona de interés y por medio de las cartas estatales hidrológicas de aguas superficiales y de agua subterráneas.

Hidrología: Los datos hidrológicos como la pureza del agua, salinidad, dureza, ph, cantidad de solutos disueltos, temperatura media se obtuvieron de la carta hidrológica de aguas superficiales, de la bibliografía y en particular de los proporcionados por la estación más cercana al sitio de estudio proporcionados por la CNA del estado de Guerrero.

Vegetación: El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta estatal de este tema, además de que se corroboraron los datos realizando una visita de campo al sitio de interés.



Edafología : Para la clasificación del suelo se uso la guía de suelos mundiales, avalada por la FAO-UNESCO 1970 y modificada por DGG (Dirección General de Geografía), además que durante el estudio de geotecnia se obtuvieron muestras de suelo para analizar sus propiedades como son: Humedad optima, composición granulométrica, limites de consistencia liquido y plástico , peso volumétrico del lugar, peso volumétrico seco suelto, por ciento de compactación del lugar, valor relativo de soporte con pruebas de porter estándar, contenidos de agua de cada estrato. Los resultados de estas pruebas se pueden ver en el estudio de geotecnia, anexo en el presente estudio.

Ubicación puntual del proyecto

El total del tramo a modernizar, se encuentra dentro del municipio de Copala, con punto de inicio en las coordenadas: 16° 32' 24.98'' Norte y 98° 54' 51.12 '' Oeste y punto final 16° 34' 02.88'' Norte y 98° 59' 32.07'' Oeste.

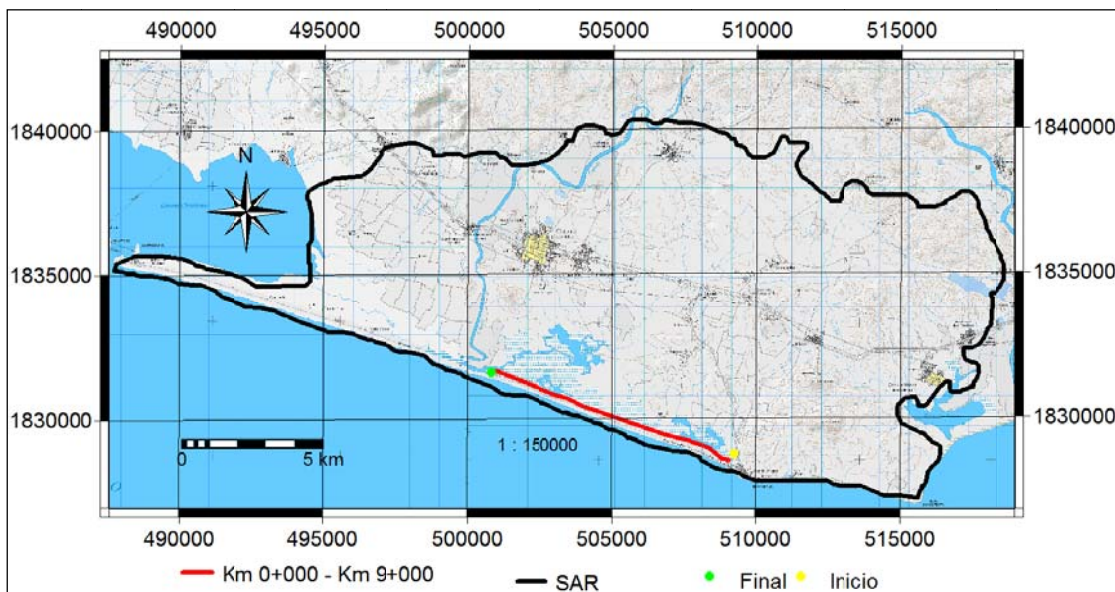


Figura 4. Meta del proyecto y el tramo a modernizar del Km.0+000 al Km. 9+000 en color rojo.



Uso actual de suelo y /o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

El uso de suelo actual en las colindancias del proyecto de modernización, corresponde principalmente a huertas de coco, mango, naranja, plátanos, y demás frutales tropicales; la agricultura de temporal y cultivos permanentes (TP) se localizan en áreas menos húmedas, ósea más retirados de la playa; existen porciones extensas dedicadas a la ganadería por lo cual existe dominancia de pastizal cultivado (C), pastizal inducido (I). (Fuente: INEGI, Carta Uso de Suelo y Vegetación). A lo largo del eje del camino no se localizan arroyos perennes e intermitentes que atraviesen el camino (Tabla 1). Se localiza del lado derecho yendo de este a oeste un cuerpo de agua correspondiente al estero El Draguito. El río más importante cercano al proyecto es el Río Copala, el Río las Lajas y el Río Marquelia. Del lado izquierdo a partir del eje del camino a menos de 300 metros se encuentra el Océano Pacífico. El camino no atraviesa en ningún punto los cuerpos de agua mencionados.

Uso actual del suelo

- a) Agricultura permanente
- b) Agricultura de temporal
- c) Ganadería
- d) Áreas urbanas
- e) Vías de comunicación
- f) Pastizal cultivado e inducido
- g) Construcciones rurales

Uso potencial del suelo

- a) Potencial para agricultura permanente
- b) Potencial para agricultura migratoria
- c) Potencial para fruticultura
- d) Potencial para ganadería



Áreas no arboladas ni arbustivas

- a) Agricultura permanente: Se consideran áreas de agricultura a todas aquellas que actualmente son dedicadas a la producción de alimentos para el hombre o para los animales domésticos y se subclasifican en agricultura de temporal o agricultura de riego, dependiendo del sistema de obtención de agua necesaria para el desarrollo de las plantas.
- b) Agricultura migratoria: Se consideran áreas de agricultura a todas aquellas que actualmente son dedicadas a la producción de alimentos para el hombre o para los animales domésticos y que periódicamente entran en receso
- c) Fruticultura: Se consideran áreas de fruticultura las que son dedicadas al cultivo de árboles frutales y se subclasifican en fruticultura de temporal o fruticultura de riego, dependiendo del sistema de obtención de agua necesaria para su desarrollo.
- d) Ganadería: Se consideran áreas para la ganadería a aquellas con pastizales naturales o inducidos, dedicados a la alimentación del ganado y se subclasifican en ganadería controlada o no controlada, dependiendo de si se tiene o no el control de la capacidad productiva de las áreas y del número de cabezas de ganado que se introduce en ellas.
- e) Vías de comunicación: Son todas las áreas ocupadas por vías férreas, caminos, carreteras, líneas de transmisión de energía eléctrica, oleoductos, gasoductos y tuberías para conducción de agua potable. En todos estos casos se incluyen las áreas de producción aledañas o derechos de vías.
- f) Áreas urbanas o construcciones rurales: Todas las áreas que están ocupadas por los poblados: casas, granjas, establos, escuelas, almacenes, corrales para ganado y otras construcciones rurales.



Uso potencial del suelo

- a) Potencial para agricultura permanente
 - Menores al 15% de pendiente
 - Con suelos profundos bien drenados y pocos pedregosos
 - Clima adecuado a los requerimientos de las especies por cultivar, especialmente si es para agricultura de temporal.
- b) Potencial para la agricultura migratoria
 - Menores al 30% de pendiente
 - Con suelos profundos bien drenados y poco pedregosos
 - Clima adecuado a los requerimientos de las especies por cultivar, especialmente si es para agricultura de temporal.
- c) Potencial para fruticultura
 - Menores al 100% de pendiente
 - Clima adecuado y disponibilidad de agua para riego, si los requerimientos de los frutales así lo indican.
- d) Potencial para ganadería
 - Menores del 100% de pendiente
 - Clima adecuado para las especies que se pretendan introducir.



Cuerpos de agua: En todo el trazo del camino no existen cauces de agua intermitentes o perennes que atraviesen el camino (**Tabla 1 y 2**). Los cuerpos de agua menciona dos arriba se localizan a ambos lados de la vía actual, por un lado el estero El Draguito y por el otro el océano pacifico. Al noroeste a menos de dos kilómetros desemboca el Río Copala el cual alimenta de agua dulce el estero. Al sureste a unos 12 kilómetros se encuentra la Laguna de las Salinas la cual no tienen conexión directa con los cuerpos de agua localizados en la zona del proyecto. Entre otros cuerpos de agua dentro del municipio y cercanos al mismo se presentan el río marquelia, las lagunas de las peñas, los canales corredizos o charcos de los draguitos, zacatón, canales del puente, la desembocadura del río que forma la barra al océano pacífico, el charco crucino, el arroyo el carrizo, el canal de mata de mangle, la bocana, santa rosa, candelilla, la laguna de chautengo y los canales la fortuna. Durante la modernización del camino no se alterarán los cuerpos de agua existentes. No se prevén alteraciones al entorno acuático, la posible contaminación que pudiera generarse de manera indirecta se mitigará con las respectivas medidas en cada una de las etapas de modernización del camino de terracería actual.

A continuación se señalan las obras de drenaje propuestas para la modernización del camino, las cuales servirán y ayudarán a mantener en buenas condiciones la corona del camino. Todas las obras propuestas son de tubo de 1.20 m de diámetro.

Listado de las obras de drenaje en la siguiente página:



Tabla. 2. Obras de drenaje propuestas en la modernización del camino actual

ENSIÓN
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20
1.20



URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS

Servicios básicos requeridos para la realización de la obra

El municipio de Copala cuenta con los servicios básicos para el desarrollo del proyecto de modernización del camino.

Copala cuenta con los siguientes servicios:

Salud

En el municipio la asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salud (SSA), al año 1999 presentaba un total de 5 clínicas de las cuales 3 se localizan en la cabecera municipal, 1 en Atrixco y 1 en Las Salinas y cuenta con 7 casas de salud.

Abasto

Se cuenta con mercado municipal, bodegas rurales tienda de abarrotes, farmacias, ferreterías, tianguis comercial, etc.

Servicios Públicos

El ayuntamiento proporciona a la población los servicios de: seguridad pública, alumbrado público, jardín público, calles pavimentadas, energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, transporte, recolección de basura, panteón, central de abasto y mercado municipal.

Medios de Comunicación

En cuanto a servicios cuenta con transporte foráneo (autobuses). En el interior se cuenta con el servicio de transporte colectivo: taxis, microbuses, combis y camionetas de mudanzas. Además cuenta con la carretera federal número 200.

La cabecera municipal cuenta con: Radiotelefonía, administración de correos, agencia postal, administración de telégrafos y teléfonos automáticos, teléfonos rurales; en su mayoría, las localidades cuentan con algunos de estos servicios.



Vías de Comunicación

La principal vía de comunicación en la carretera costera del pacífico Acapulco-Pinotepa Nacional Oaxaca y algunas otras como las de terracerías de la Peñas, Mata de Mangle, Atrixco, Campanillas, El Papayo, Bocana del Tecolote y las pavimentadas que comunican a Playa Ventura y las Salinas.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Tabla 3. Características que tiene actualmente el camino y la proyección que tendrá el una vez modernizado.

Características	Datos del proyecto	Datos del camino actual
Camino	TIPO "C"	TIPO "E"
En el horizonte de proyecto	500-1500	40
Tipo de terreno	PLANICIE COSTERA	PLANICIE COSTERA
Velocidad de proyecto	40-70 KM/HR	10-30 KM/HR
Pendiente máxima	8.0 %	8.0 %
Grado máxima de curvatura	30°	40°
Ancho de corona	7.00 m	12.61 m
Ancho de calzada	7.00 m	12.61 m
Bombeo	2.0 %	3.0%
Sobre elevación máxima	10.0%	10.0%



Canales: Se construirán los canales a cielo abierto para encausar las corrientes naturales a la entrada y salida de las obras de drenaje o donde lo indique la supervisión, los que podrán construirse a mano o con maquina, al encausar las corrientes los canales deberán quedar afinados con las bermas necesarias y la pendiente que fije el proyecto. En este caso no será necesaria la construcción de canales.

Estructuras y obras de drenaje

Excavación para estructuras: Las excavaciones para las estructuras de obra de drenaje se ejecutaran hasta el nivel de desplante que se indica en el proyecto o el que se indica a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.80 Km. /cm²; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo.

El material producto de la excavación se aprovechara para la protección de las alcantarillas o se desperdiciara depositándolo en los sitios a juicio de lo indique la supervisión.

Rellenos: Los rellenos que se ejecuten para la protección de las alcantarillas de tubo circular, bóvedas y losas apoyadas en estribos podrán construirse con materiales procedentes de las excavaciones y/o de los bancos para la construcción de las terracerías, compactando por capas de 20cm, en ambos lados de la obra hasta alcanzar como mínimo el 90% de su P. V. S. M. de laboratorio.

Zampeados: El zampeado se construirá de mampostería de 3^a clase juntando la piedra con el mortero de arena-cemento 1:5 de 30cm de espesor y se utilizara para la construcción de alcantarillas de losa, entre los estribos, entre los aleros de entrada y salida de estas obras, en el recubrimiento de cunetas y/o donde lo indique la supervisión.



Obras complementarias

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concreta en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

Bordillos de concreto hidráulico: Los bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ con sección de 144 cm^2 como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con la normas de calidad especificadas.

Cunetas revestidas de concreto hidráulicos: Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y 10cm de espesor según se indica en el proyecto utilizando los agregados grava y arena del banco u otros que proponga la empresa ejecutora.

Lavaderos y Canales de Concreto hidráulico: Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes, canales revestidos de concreto y los que se requieran proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

Pavimento

Base hidráulica: Estabilizada con cemento Pórtland utilizando material pétreo de banco: Sobre la subrasante terminada y recibida por la supervisión de acuerdo con el proyecto geométrico y verificado el grado de compactación (95%) indicado se



construirá la capa de Base Hidráulica estabilizada con cemento Pórtland con la proporción indicada (1.5%) y con el espesor que se

indique en el proyecto, compactados al 100% de su P.V.S.M. de laboratorio con el material procedente de banco (los materiales que se utilizarán, serán adquiridos en plantas productoras de este material que cumpla con las respectivas especificaciones del proyecto).

Carpeta asfáltica

Carpeta de concreto asfáltico: El concreto asfáltico será transportado de la planta que sea proveedora, cumpliendo con la granulometría indicada en las normas de calidad vigentes de la S. C. T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 a razón aproximada de 150lts/m³ o lo que indique el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio.

La mezcla fabricada sobre el riego de liga procederá a aplicar con extendedora mecánica la mezcla asfáltica fabricada con temperatura entre los 130 a 150 ° C, para obtener 5 cm de espesor compactados al 95% confinados en prueba de laboratorio utilizando el equipo adecuado, cumpliendo con la granulometría indicada en las normas de calidad CTR, CAL Y MMT vigentes de la S. C. T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC- 20 a razón aproximada de 150 lts/m³ o lo que indique el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio.

La empresa entregara a la supervisión los reportes de la calidad de la mezcla asfáltica mediante la prueba de laboratorio correspondiente, los grados de compactación alcanzados, la textura de la superficie para efectuar la recepción de este concepto de trabajo con base en las normas en vigencia de la S. C. T.



Señalamiento horizontal y vertical de seguridad: En el desarrollo de la construcción del camino y donde indique la supervisión, se colocara el Señalamiento Horizontal y Vertical Preventivo, Restrictivo e Informativo que dará seguridad al usuario y personal y equipo de la empresa ejecutora en el movimiento vehicular y el equipo de construcción.

El señalamiento Horizontal y Vertical que se utilizará y colocará en el camino se subdivide en:

Señalamiento de seguridad durante el proceso de construcción: Señalamiento Preventivo, Restrictivo e Informativo durante el proceso de construcción.

La empresa ejecutora se obliga y la supervisión verificará que se cumpla con la instalación de las señales preventivas, restrictivas e informativas verticales y marcas en el pavimento con funcionamiento diurno y nocturno que se requieran para la protección de la maquinaria,, equipo y personal en los tramos que se encuentren en proceso de construcción, así como la inducción del tránsito a peatones y ciclistas que circulen en las zonas urbanas y por la carretera; por lo tanto deberá de incluir dentro de sus costos indirectos la instalación del señalamiento nuevo suficiente y necesario que se colocará en el camino durante el proceso de construcción.

Antes de iniciar la obra la empresa ejecutora deberá presentar a la supervisión para su aprobación el proyecto de señalamiento diurno y nocturno. El señalamiento que se coloque durante el proceso de construcción deberá ser nuevo y permanente incluyendo el servicio de los bandereros que se requieran y cumplirán totalmente con las especificaciones y normas que se indican en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de Calles y Carreteras editado por la S. C. T.

La supervisión no dará trámite a ninguna de las estimaciones presentadas por la empresa ejecutora si esta no cumple con el señalamiento diurno y nocturno necesario en el o los tramos en proceso de ejecución, considerando el volumen de



tránsito existente en el camino actual, y se hace de su conocimiento que deberá considerar que los accidentes viales y a peatones que se presenten por no haber instalado el señalamiento indicado quedarán bajo su total y estricta responsabilidad.

Señalamiento horizontal y vertical operativo del proyecto:

Señalamiento Horizontal y Vertical Preventivo, Restrictivo e Informativo Definitivo. En el proyecto de la Planta de Señalamiento se indica la ubicación y tipo de señales verticales y marcas en el pavimento que se colocarán en el desarrollo del camino y en el informe técnico del proyecto se anexa la relación

del número, ubicación y tipo de señales que corresponden al proyecto, además se señalan en este documento las Especificaciones Particulares correspondientes para su fabricación y colocación que deberá cumplir las Normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de Calles y Carreteras edición 1984 de la S. C. T.

Señalamiento horizontal y vertical (Especificaciones particulares): La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la S. C. T. y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes especificaciones particulares.

Señalamiento de protección de la obra: Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficiente para garantizar la seguridad del personal de construcción, supervisión así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.



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 (**Tabla 5**).

Tabla 5. Calendarización de las actividades programadas

Actividad programada	Bimestre											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TERRACERIAS												
Desmante	■	■										
Despalme	■	■										
Excavaciones en corte		■	■	■	■							
Excavaciones de Préstamo de Banco			■	■	■	■	■					
Formación y Compactación de terraplenes			■	■	■	■	■					
Excavación de canales por unidad de obra terminada			■	■	■	■	■					
Sobreacarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante.	■	■	■	■								
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE												
Excavaciones para estructuras			■	■	■	■	■					
Rellenos			■	■	■	■	■					
Mampostería de tercera clase			■	■	■	■	■					
Mampostería seca			■	■	■	■	■					
Zampeado de mampostería de tercera clase			■	■	■	■	■					
Tubería de Concreto de 1.20 m de diámetro			■	■	■	■	■					



Continuación de la tabla 5

Actividad programada	Bimestre											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Concreto hidráulico f'c= 15 y 200 Kg./cm2												
Acero de refuerzo												
Recubrimiento de cunetas de concreto hidr. F'c= 150k/cm2												
Lavaderos de concreto hidráulico f'c= 150 mk/cm2												
PAVIMENTOS												
Material Asfáltico para riegos de impregn. Sello y carpeta												
Carpetas de concreto asfáltico												
Colocación de sello premezclado												
Acarreos para pavimentos												
SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL												
Fabricación y colocación de señales Preventivas, Restrictivas e Informativas												
Señal kilometraje de ruta												
Defensas laterales												
Marcas en el pavimento												

ETAPAS CONSTRUCTIVAS

Preparación del sitio

Con lo que respecta a la preparación del sitio no se realizarán otras actividades ajenas a las descritas en la parte de arriba., Corresponden al desmonte y termina con la pavimentación y señalamiento de tránsito del camino.

A continuación se relacionan las actividades más relevantes de obra que serán ejecutados conforme a lo obtenido en el proyecto.

- Desmonte



- Despalme

- Excavaciones en corte
- Formación y compactación de terraplenes
- Excavación de canales por unidad de obra terminada
- Excavaciones para estructuras
- Rellenos
- Elaboración de mampostería
- Fabricación y colocación de señales Preventivas, Restrictivas e Informativas
- Señales de ruta
- Marcas
- Otros

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto:

Medidas de mitigación

Para el presente proyecto de modernización y aunque las afectaciones son de bajo impacto, pero considerando que el proyecto se localiza en una zona de gran importancia ecológica, la SCT esta destinando \$80,000 mil pesos por kilómetro, para llevar a cabo cada una de las medidas de mitigación propuestas en este estudio así como las que la SEMARNAT DESIGNA OBLIGATORIAS. Dentro de las actividades provisionales se encuentran las correspondientes a la aplicación de las medidas de mitigación.

En la actualidad, el objetivo es procurar que los diversos impactos negativos que se originan durante el desarrollo de las actividades en el proceso constructivo de una carretera sean eliminados o mitigados en cada una de las etapas correspondientes con la finalidad de que la obra se desarrolle en armonía.

Durante la ejecución de las distintas obras que engloba el proyecto se debe atender lo siguiente:



- Evitar al máximo la contaminación del suelo, agua y aire.
- Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
- No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza
- Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación de cursos de agua.
- No cazar
- Disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.
- Utilizar las tecnologías más apropiadas durante la realización de los trabajos, bajo criterios de la calidad ambiental y minimización de costos financieros.
- Minimizar hasta donde sea posible, la interferencia con la vida diaria de la comunidad particularmente en los aspectos sociales y económicos.

Campamentos: Para este proyecto, no es necesario la construcción de Campamentos dentro de la Obra, en virtud de existir un Centro de Población cercano a la obra: Playa ventura, en donde podrán pernoctar durante el desarrollo del Proyecto. El poblado cuenta con los servicios básicos.

Patios de maquinaria: Los patios de maquinaria se ubicaran fuera del perímetro del centro de la comunidad, su ubicación definitiva será en patio de la casa rentada o de preferencia en terrenos sin vegetación nativa o que tenga colindancia directa con los cuerpos de agua existentes.

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.



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.

Comedores: Se requerirá para el personal que no provenga de la región, buscar al interior de la comunidad de Playa Ventura, a 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.

Agua: En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labore dentro del proyecto.

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

Mantenimiento al equipo y/o maquinaria: El 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 del Municipio de Copala.

Etapa de construcción

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.



(Al momento de ingresar este estudio no se tiene información de bancos por lo que la obligación de la empresa constructora es localizar el banco de material de banco y de desperdicio a usar y dar aviso a la SCT para que inmediatamente se lleven a cabo los trámites correspondientes necesarios ante SEMARNAT)

Escalones de liga: En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto (ver las secciones de construcción) se construirán los Escalones de Liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión. Para su ejecución se utilizará el equipo adecuado, iniciando el corte 30 centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdos y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pie del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante: Las excavaciones en corte debajo de la subrasante 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 (que en este proyecto no son necesarias), 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.

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.

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 volúmenes señalados en la tabla 4.

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 construirá 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 en toda su longitud con el ancho propuesto no será necesario realizar ampliaciones **(Ver álbum fotográfico y planta anexa)** de los terraplenes

existentes a ambos lados del camino. En los puntos que se haga, se construirán primero los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes prestamos 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 optima 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 y de acuerdo a las condicionantes por parte de la SEMARNAT 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 despilme 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 construido con anterioridad que se modernizara y el cual cumple con el ancho de corona propuesto y en el cual las ampliaciones son inexistentes se anota que las alcantarillas se construirán de tubo de concreto armado con los diámetros mínimos de 90 cm o los que se indican en el proyecto.

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 (en este proyecto no aplica esta obra).

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:

- Concreto hidráulico de $F^c=200 \text{ Kg/cm}^2$ que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.



- 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.
- 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.

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 acamellonandolo, 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 optima 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 transito 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 catiónica 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 transito 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 transito a las 24horas después de ejecutado.

Sello premezclado: Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido e inmediatamente se colocara el sello premezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio con una dosificación promedio de 40 litros por metro cúbico que se verificará en pruebas de laboratorio y se incorporara al material pétreo de sello del tipo 3-A, después de tendido el material se aplicara una plancha metálica 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.

Etapa de operación y mantenimiento

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

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

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



Obras de drenaje

Respecto a las obras de drenaje, lo trascendente es mantener siempre despejada el área hidráulica en una longitud mínima de 200 m. tanto aguas arriba como aguas abajo sin distinción del tipo de obra de que se trate, para lo cual deben estar perfectamente inventariadas, esto se realizará una vez concluida la modernización del camino.

Riego de área sobre la impregnación: La ejecución del riego de arena sobre la base impregnada se ejecutará a mano o con equipo esparcidor de materiales que cubra completamente el riego de liga.

La unidad de medición será el metro cúbico de arena esparcida en la superficie aproximado a un decimal.

Riego de sello premezclado: El sello de material pétreo del tipo 3-A, mezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio se ejecutará en frío adicionando el producto asfáltico al material pétreo en la proporción que indique el laboratorio y adicionándole la humedad requerida considerando la humedad y absorción del pétreo.

La unidad de medición será el metro cúbico de sello premezclado colocado, aproximando a la unidad. Para este proyecto no se requiere de obras asociadas, en virtud de que la modernización se realizará en un camino ya existente.

Por otro lado las diversas señalizaciones que se integran en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse en ella, así como también a la población rural adyacente a la misma, por lo cual se les proporcionará un adecuado mantenimiento en el que se incluya reparación pintura y el elemento incremento y mejora de los sistemas. Las estructuras tipo alcantarillado y puentes para el adecuado flujo de los escurrimientos superficiales de carácter temporal o permanente, deberán tener un mantenimiento periódico (limpieza, reforzamiento y la adecuación) para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante las épocas de lluvias.



El mantenimiento y eventual reforzamiento de los taludes, será un trabajo de carácter cotidiano en los diversos tramos que así lo requieran. El equipo utilizado en las diversas actividades, deberá contar con el mantenimiento adecuado o señalado por los fabricantes de las respectivas tecnologías, para disminuir al máximo la emisión de contaminantes.

Todos los residuos Sólidos y desechos líquidos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse a los sitios adecuados de tratamiento o disposición final, señalados por la autoridad competente.

Requerimiento de personal, maquinaria e insumos

Personal

Los requerimientos de personal de mano de obra calificada y no calificada y el tipo de contratación (Temporal o Permanente) para cada una de las etapas del proyecto, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 6. Personal calificado y no calificado requerido para los trabajos programados.

Personal	Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de Empleo		
			Perm.	Temp.	Extraord.
Ing. Civil, Topógrafo, Autoridades, Biólogo o Ing. Forestal	Reconocimiento del tramo del camino y los bancos de material	Calificada	X	X	
Biólogo, Topógrafo e Ing. Civil	Trazo preliminar y levantamiento topográfico de los bancos de material	Calificada	X	X X	
Topógrafo, Biólogo e Ing.	Trazo definitivo del camino y los	Calificada			



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO
DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.

Civil	bancos de material				
Topógrafo, Ing. Civil, Biólogo y Técnicos forestales	Recopilación de datos en las áreas de modernización y ampliación del camino y bancos de material	Calificada	X	X	
Peones	Remoción de la vegetación del área	Calificada		X	
Ing. Civil, Biólogo, Topógrafo y personal calificado	Pavimentación del camino	Calificada	X		
Ing. Civil, Biólogo y peones	Elaboración de las obras de drenaje	Calificada	X		X

La mano de obra utilizada será principalmente de la Región y específicamente de las Comunidades de Copala – Playa Ventura, que son las comunidades más cercanas al proyecto de modernización, pero el personal calificado es el que conforma la empresa encargada del proyecto y contratado de forma temporal.

Otros insumos

Se requerirá el uso del agua para dar mantenimiento a las unidades vehiculares, para la compactación de los materiales que se utilizarán en la pavimentación, así como para consumo humano. En el caso de los combustibles no se considera



almacenamiento fijo, por lo que se abastecerá directamente desde las camionetas. El agua será transportada en camiones pipas con tanques de 10,000 m³ y en recipientes hacia el área de trabajo solamente para consumo ya que para el aseo personal de los trabajadores, en las dos comunidades involucradas en el proyecto cuenta con los servicios para cubrir estas necesidades.

Se utilizará agua cruda para la construcción de los terraplenes, la capa subrasante, la capa de base hidráulica y la construcción de las obras de drenaje.

Sustancias peligrosas

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

- Tractor D-8 con riper
- Motoconformadora
- Cargador frontal
- Compactador vibratorio
- Plancha metálica
- Retroexcavadora
- Pipas de agua de 10,000 litros
- Camión volteo de 7.0 m³
- Mezcladora de concreto
- Equipo de trituración
- Planta asfalto
- Entendedora de mezcla asfáltica



- Camión de redilas de 3 toneladas
- Camión de redilas de 8 toneladas

El tipo de Combustible que se utiliza para la maquinaria y equipo de construcción con el que se ejecutan los trabajos son: Diesel, Gasolina y Aceites. El combustible y los lubricantes se adquirirán en las Gasolineras ubicadas en la localidad de Copala, según sea el contrato.

Las unidades móviles y maquinaria que se emplearán durante el desarrollo de la obra, consumirán combustibles para su debido funcionamiento, tales como

gasolina, diesel y lubricantes los cuales serán abastecidos en la gasolinera que se encuentra ubicada en Copala.

Tabla 7. Combustible utilizado en el proyecto

Producto	Característica CRETIB
Gasolina	Inflamable
Diesel	Inflamable
Lubricantes	Inflamable

Descripción de obras asociadas al proyecto

No existen obras asociadas con el proyecto de modernización del camino Playa Ventura – Copala (La Barrita), solamente es la modernización mediante pavimentación.

Etapas de abandono del sitio (post-operación)

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 sobrecarpeta 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.

Utilización de 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, suelo arcillo-limo-arenoso.

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

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



No peligrosos

Para evitar que la gente que labora en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, 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 de Copala.

Tabla 8. 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.
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 reducirlos 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.
---------------------	---

Intensidad de decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto

Dentro de las actividades de construcción del camino, las únicas 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 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 Copala.

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 y donde disponga la supervisión.



Otras fuentes de daños

Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

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.

Posibles accidentes

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.

Durante la modernización del camino no se hará manejo, carga o mantenimiento de maquinaria que pueda contaminar con sustancias derivadas del petróleo u otra sustancia nociva, los cuerpos de agua existentes en la zona adyacente al proyecto, para evitar que se descarguen directamente al mar o arroyos intermitentes.



CAPITULO 3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Una de las principales estrategias a llevar a cabo para que el proyecto de modernización se realice es respetar los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes, aplicables al mismo. Así como detectar y conocer cada uno de las variables referentes al aspecto ambiental en la región de estudio, esto se logrará mediante la recopilación de información bibliográfica y recorridos en campo. Se analizará la compatibilidad del proyecto con respecto al aspecto social, económico y al entorno.

El presente proyecto de modernización está vinculado con la política actual de desarrollo estatal y nacional. Presenta elevada concordancia con los mismos, aunque por otro lado dicho desarrollo no cuenta con el ordenamiento de territorio en norma.

Plan Nacional de Desarrollo 1999-2006

En este Plan se delinearán las políticas social, económica, interior y exterior, que establecen el marco que normará la acción de Gobierno para el logro de la visión de México en el año 2025, así como los objetivos y estrategias derivados de esas políticas.

Los criterios centrales del Poder Ejecutivo Federal para el desarrollo de la Nación son:

- Inclusión
- Sustentabilidad
- Competitividad
- Desarrollo regional
- Apego a la legalidad y
- Gobernabilidad democrática.

En cuanto a Sustentabilidad se expone que tierra, aire agua, ecosistemas naturales y sus componentes flora y fauna, no han sido valorados correctamente. El patrimonio natural ha sufrido daños considerables y debe preservarse para las



generaciones futuras. Por lo que el desarrollo debe ser, de ahora en adelante, limpio, preservador del medio ambiente y reconstructor de los sistemas ecológicos hasta lograr la armonía de los seres humanos consigo mismos y con la naturaleza. Refiriéndose a Desarrollo Regional, la diversidad topográfica del país ha condicionado la estructura territorial de las ciudades y de la actividad económica; el paso de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y el cinturón desértico del Trópico de Cáncer condicionan el clima, el agua, la fertilidad y los riesgos, provocando grandes desequilibrios: algunas zonas son modernas e industrializadas, mientras que otras son pobres y poco desarrolladas. El Plan Nacional de Desarrollo, estipula que el gobierno fortalecerá al federalismo para responder a la demanda social por una distribución más equitativa de oportunidades entre regiones, mediante la distribución adecuada de atribuciones y recursos entre los órdenes de gobierno para mejorar la competitividad y cobertura de los servicios públicos.

Para llevar a cabo las funciones del Poder Ejecutivo Federal, las unidades de asesoría apoyo técnico y coordinación se constituyen en Comisiones:

Comisión para el Desarrollo Social y Humano

Comisión para el Crecimiento con Calidad, y

Comisión de Orden y Respeto

Los objetivos rectores que contempla cada Comisión o Área para atender las prioridades nacionales son:

Área para el Desarrollo Social y Humano

1. Mejorar los niveles de educación y bienestar de los mexicanos.
2. Acrecentar la equidad y la igualdad de oportunidades.
3. Impulsar la educación para el desarrollo de las capacidades personales y de iniciativa individual y colectiva.
4. Fortalecer la cohesión y el capital social.
5. Lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza.



6. Ampliar la capacidad de respuesta gubernamental para fomentar la confianza ciudadana en las instituciones.

Área de Crecimiento con Calidad

1. Conducir responsablemente la marcha económica del país
2. Elevar y extender la competitividad del país.
3. Asegurar el desarrollo excluyente.
4. Promover el desarrollo económico regional equilibrado
5. Crear condiciones para un desarrollo sustentable.

Área de Orden y Respeto

1. Defender la independencia, soberanía e integridad territorial
2. Diseñar un nuevo marco estratégico de seguridad nacional, en el contexto de la gobernabilidad democrática y del orden constitucional.
3. Contribuir a que las relaciones políticas ocurran en el marco de una nueva gobernabilidad democrática.
4. Construir una relación de colaboración responsable equilibrada y productiva entre los poderes de la Unión y avanzar hacia un auténtico federalismo.
5. Fomentar la capacidad del Estado para conducir y regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su tamaño, dinámica, estructura y distribución territorial.
6. Abatir los niveles de corrupción en el país y dar absoluta transparencia a la gestión y el desempeño de la administración pública federal.
7. Garantizar la seguridad pública para la tranquilidad ciudadana.
8. Garantizar una procuración de justicia pronta, expedita, apegada a derecho y de respeto a los derechos humanos

Área para el Desarrollo Social y Humano

Para lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza, se observa la necesidad de fortalecer la cultura de cuidado del medio ambiente para



no comprometer el futuro de las nuevas generaciones; considerar los efectos no deseados de las políticas en el deterioro de la naturaleza y estimular la conciencia de la relación entre el bienestar y el desarrollo en equilibrio con la naturaleza.

Las estrategias a seguir son:

1. Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población con las exigencias del desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida de los mexicanos y fomentar el equilibrio de las regiones del país, con la participación del gobierno y de la sociedad civil.
2. Crear una cultura ecológica que considere el cuidado del entorno y del medio ambiente en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores.
3. Fortalecer la investigación científica y tecnológica que nos permita comprender mejor los procesos ecológicos.
4. Propiciar condiciones socioculturales que permitan contar con conocimientos ambientales y desarrollar aptitudes, habilidades y valores para comprender los efectos de la acción transformadora del hombre en el medio natural. Crear nuevas formas de relación con el ambiente y fomentar procesos productivos y de consumo sustentables.
5. Alcanzar la protección y conservación de los ecosistemas más representativos del país y su diversidad biológica, especialmente de aquellas especies sujetas a alguna categoría de protección.
6. Detener y revertir la contaminación de agua, aire y suelos.

Área de Crecimiento con Calidad

Dentro de las estrategias para elevar y extender la competitividad del país, se encuentra el crear infraestructura y servicios públicos de calidad.

En materia de Infraestructura, se impulsarán la inversión y financiamiento privados, mediante la creación de marcos de regulación transparentes, equitativos y que fomenten la competencia entre los participantes en los mercados. Se busca estructurar, coordinar y financiar los proyectos de inversión que sean socialmente rentables. Se apoyará a los estados y municipios en el fortalecimiento de las áreas



de planeación de inversiones, para que cuenten con las condiciones e incentivos necesarios que impulsen la participación del sector privado en el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura pública y los servicios que el sector productivo requiere para su eficaz operación.

En materia de infraestructura de transporte (carretero, ferroviario, marítimo y aéreo) se pretende integrar un sistema internodal que facilite su interconexión, para que la decisión de su uso dependa del costo relativo del servicio y no de las dificultades de interconexión de la infraestructura. **Se reconstruirán las instalaciones en la región Sur para intercambiar con facilidad tipos de transportación**, de manera que no se afecten principalmente los tiempos de entrega de mercancías cuando se presenten efectos climáticos adversos.

Se promoverá con el sector privado la **construcción de una red de carreteras** con alta capacidad para accesos a corredores industriales y de abasto, así como la implantación de un buen servicio de mantenimiento a la infraestructura.

El desarrollo regional equilibrado, tiene como propósito lograr un desarrollo económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable, territorialmente ordenado y financieramente viable para cada una de las cinco regiones en que, para los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo, se dividió la República Mexicana. Las estrategias son:

Fortalecer las economías regionales, en especial las más rezagadas.

La introducción de infraestructura básica (agua, energía eléctrica, comunicaciones, transportes, servicios comunitarios básicos, telefonía y tecnología digital) para el desarrollo económico en regiones con altos rezagos sociales será complementada con la formación de capital humano, así como con la integración inteligente de cadenas productivas que, en cuanto tales, posean ventajas competitivas y no solamente comparativas.

De manera especial **se dinamizará la economía Sur, que es una de las más rezagadas**. Se impulsará la instalación de empresas locales, nacionales e internacionales que aprovechen la destreza de la población, generen empleos bien



remunerados y promuevan la creación de mercados locales y regionales con perspectivas de exportación. Es responsabilidad de toda la sociedad impulsar **programas que rompan la transmisión generacional de la pobreza**, creen nuevas oportunidades para niños y jóvenes actualmente marginados y eleven la calidad de vida de los pobladores.

Apoyar el respeto a los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de cada localidad.

Garantizar la sustentabilidad ecológica del desarrollo económico.

La protección y restauración del hábitat natural en las diferentes zonas se mantendrán como propósitos no discutibles en los procesos de desarrollo económico. Existen grandes retos relacionados con la integridad de los ecosistemas. El saneamiento y aprovechamiento de aguas residuales, la conservación del suelo fértil –evitando la conversión de suelo agrícola en suelo urbano y del suelo forestal en suelo agrícola-, la recuperación de los mantos acuíferos, el manejo adecuado de desechos agrícolas e industriales, la preservación de la diversidad biológica y una explotación racional de los recursos naturales renovables y no renovables serán aspectos a contemplarse y respetarse por quienes deseen emprender o mantener actividades económicas.

Apoyar el desarrollo turístico municipal, estatal y regional.

Crear núcleos de desarrollo sustentable que desalienten la migración regional.

Proyectar y coordinar, con la participación de los gobiernos estatales y municipales, la planeación regional.

El Ejecutivo Federal compartirá responsabilidades con las autoridades locales en el diagnóstico, detección de necesidades, alternativas de solución y acciones concretas que permitan potenciar y explotar racionalmente los recursos de cada región, preservando la cultura, costumbres, derechos y medio ambiente de la población.

Desarrollar las fronteras Norte y Sur del país en concordancia con su potencial económico y con sus especificidades naturales y sociales.



En la frontera Sur se favorecerá una posible integración con Centroamérica en materia de energía, comercio de productos regionales y comunicaciones, así como para impedir el incremento en la vulnerabilidad de los grupos étnicos y sociales que se desplazan a través de la misma y para proteger con una fuerte estructura aduanera el territorio nacional contra el contrabando de bienes y personas, y contra todo tipo de actividades delictivas.

Desarrollo sustentable

Como parte del área de crecimiento con calidad, el Desarrollo Sustentable de manera complementaria con desarrollo social humano en armonía con la naturaleza, la acción gubernamental identifica los siguientes siete aspectos que cubren el espectro de la problemática ambiental, desde una perspectiva global hasta la acción local.

Creación de condiciones para un desarrollo sustentable

Promover el uso sustentable de los recursos naturales, especialmente la eficiencia en el uso del agua y la energía.

Promover una gestión ambiental integral y descentralizada.

Fortalecer la investigación científica y la innovación tecnológica para apoyar tanto al desarrollo sustentable del país como la adopción de procesos productivos y tecnologías limpias.

Promover procesos de educación, capacitación comunicación y fortalecimiento de la participación ciudadana relativos a la protección del medio ambiente y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Mejorar el desempeño ambiental de la Administración Pública Federal.

La realización del presente proyecto en el Estado de Guerrero, busca como objetivo dar respuesta a las necesidades de desarrollo socioeconómico de la región y se vincula de manera importante con los objetivos que el Plan Nacional de Desarrollo plantea.



Programa de Uso de Suelo Estatal de Guerrero

El municipio de Copala donde se desarrollara la pavimentación del tramo Playa Ventura - Copala (La Barrita) no cuenta con programa o plan de ordenamiento territorial y el uso de suelo incluye la infraestructura del desarrollo en general, el municipio cuenta con gran superficie dedicada a la agricultura, ganadería, huertos diversos y urbano, la zona costera es turística con desarrollo de viviendas particulares ya construidas y terrenos ya fraccionados, huertas de diversos especies, palmas, mangos, naranjos, platanar, etc;

Plan Estatal de Desarrollo 2006-2011

El Plan Estatal de Desarrollo 2006-2011, tiene como objetivo en materia de desarrollo urbano: lograr el desarrollo urbano ordenado y sustentable de ciudades estratégicas y alternativas, capaces de recibir inversiones y población, así como detonar el desarrollo regional. Por ende se pretende modernizar la infraestructura y los servicios básicos, para elevar la calidad de vida de la población; promover y apoyar la elaboración y/o actualización de los planes de desarrollo municipal y planes directores urbanos.

Programa del Sector Comunicaciones y Transportes

Objetivos generales

A través del desarrollo de las infraestructuras de comunicaciones y transportes, los pueblos tienen la posibilidad de acceder al beneficio que proporcionan la tecnología, la ciencia y la cultura. Para el periodo 2006-2012 (gobierno de Zeferino Torreblanca Galindo) se establecieron los objetivos generales siguientes:

(La presente Obra se incluyó dentro del Plan de Desarrollo implementado en el gobierno de Zeferino Torreblanca Galindo, por eso se hace mención a dicho plan).

a) Ampliar, modernizar y mantener la infraestructura ya existente en materia de comunicaciones y transportes para beneficio de la ciudadanía (Mapa de Infraestructura Carretera en la Región).



- b) Incorporar a todos los ciudadanos guerrerenses al desarrollo del estado de manera integral.
- c) Propiciar el desarrollo local y regional de las comunidades y regiones que más lo requieren.
- d) Fortalecer y estimular el desarrollo estatal de manera sostenida cuidando de no dañar o destruir el entorno ecológico.
- e) Proporcionar transportes seguros, eficientes y cómodos para los usuarios, de manera que establezcan bases sólidas para el impulso de un desarrollo económico integral, diversificado y sustentable en el mediano y largo plazo y
- f) Aumentar la producción, elevar el nivel de vida de los guerrerenses, incrementar la producción y generar más fuentes de trabajo.

Objetivos específicos

En este programa se tiene contemplado lograr una verdadera y eficaz coordinación de acciones entre las diferentes dependencias y organismos que integran el sector, en los tres ámbitos de gobierno. Con esto se pretende lograr una mayor optimización de los recursos disponibles, una mejor conjunción de esfuerzos y un desarrollo sustentable a través de la planeación social para determinar las necesidades básicas y productivas de las regiones y las comunidades.

Los objetivos específicos del sector comunicaciones y transportes son:

- a) construir y conservar autopistas de cuota y modernizar las carreteras con alto índice de tránsito.
- b) Conservar, reconstruir, pavimentar y modernizar carreteras, caminos y puentes.**
- c) Construir carreteras, caminos rurales y puentes.
- d) Mejorar los servicios que prestan los aeropuertos internacionales.
- e) Construir, reconstruir y mantener las aeropistas de cobertura regional.
- f) Conserva, mejorar y modernizar las instalaciones de las terminales marítimas y portuarias.
- g) Mantener y modernizar las terminales de autobuses.



- h) Mejorar los servicios de transporte terrestre de pasajeros y mercancías.
- i) Mantener y ampliar los servicios de teléfonos, con especial énfasis en la telefonía rural satelital.
- j) Mantener y ampliar la cobertura de los servicios postal, telegráfico y de mensajería y
- k) Ampliar las coberturas de la radio y la televisión.

Estrategias y líneas de acción

Para llevar a cabo los objetivos ya definidos se procurará que intervengan los tres ámbitos de gobierno, las organizaciones sociales, así como las comunidades, mediante el desarrollo de una metodología de planeación organizacional comunitaria y regional cuyo propósito será el de conjuntar esfuerzos y recursos materiales presupuestales. Para ello se definirán las obras

y acciones que se realizarán mediante contrato o administración, así como las que habrá que realizarse mediante conjunto de dos o más dependencias.

Para lograr el desarrollo y la consolidación de la estructura de comunicaciones y transportes se plantean las siguientes estrategias:

- a) Modernizar y ampliar los servicios de transporte público para que estén acordes con la demanda ciudadana y presten mejor calidad.**
- b) Conservar y mejorar la infraestructura de comunicación en zonas rurales.
- c) Realizar un inventario de caminos y de la infraestructura aeroportuaria.
- d) Promover acciones para la conservación, reconstrucción y ampliación de la red de caminos y en la infraestructura aeroportuaria.
- e) Promover la construcción de nuevos enlaces de carreteras interestatales, e interregionales, con base en estudios de factibilidad orientados al desarrollo de la entidad.
- f) Mantener e impulsar el desarrollo de los servicios postales y telegráficos.



- g) Promover y ampliar la cobertura de la telefonía rural en el estado, dando especial atención a las zonas indígenas y deprimidas.
- h) Fomentar la participación de los ayuntamientos en la construcción y conservación de los caminos rurales y brechas, considerando las normas y criterios establecidos.

Para el cumplimiento de las estrategias mencionadas se proponen las siguientes líneas de acción:

- a) incrementar la red de carreteras de altas especificaciones, como la construcción de autopistas de cuota (10.4 km) y la ampliación y modernización de 76.2 km, de carreteras entre centros urbanos y polos de desarrollo.
- b) Conservar 2,052.9 km, de carreteras troncales pavimentadas y 103.0 km, de carreteras revestidas.
- c) Conservar 1094.0 km, de carreteras estatales pavimentadas.
- d) Conservar 5395.8 km, de caminos rurales revestidos.
- e) Conservación de 2551.9 km, de brechas.
- f) Reforzar y rehabilitar 42 puentes de la red de carreteras troncales en operación.
- g) Construir 190 puentes nuevos en carreteras troncales, estatales y caminos rurales.
- h) Reconstrucción de 414.3 km, de carreteras troncales.
- i) Reconstrucción de 628.3 km, de carreteras estatales.
- j) Reconstrucción de 948.6 km, de caminos rurales.
- k) Construcción de 10.0 km, de carreteras troncales.
- l) Pavimentación de 343.1 km; de caminos rurales.**
- m) Construcción de 232,2 km, de caminos rurales.
- n) Conservación de siete aeródromos de cobertura regional, incluyendo la autopista que se construirá en el año 2000.
- o) Construcción de un aeródromo de cobertura regional.
- p) Modernización de las instalaciones portuarias de Acapulco y Zihuatanejo.



- q) Instalación de 27, 000 líneas de teléfonos en centros de población con un número de habitante superior a los 500.
- r) Instalación de 737 terminales de telefonía rural satelital en poblaciones con menos de 500 habitantes.
- s) Remodelación y acondicionamiento de tres instalaciones de auto transporte federal.
- t) Remodelación de cuatro administraciones de Telecom. Telégrafos, instalar nuevas agencias de telégrafos e
- u) Instalación de 25 nuevas agencias postales, 50 expendios postales y 125 módulos de correo rural.

Desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

El Gobierno del Estado tiene como planes próximos la creación de bancos de materiales de construcción, autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda; oferta de lotes con servicios básicos y el impulso de una política para adquisición de reservas territoriales a cargo de los tres órdenes de gobierno. Igualmente se pretenderá implementar programas de vivienda rural y para colonias populares, con apoyos para la construcción de pisos, muros, techos, letrinas e instalaciones de traspatios.

Seguridad pública y procuración de justicia.

En materia de seguridad pública las estrategias están encaminadas a mejorarla para garantizar la integridad personal, el patrimonio y la tranquilidad de la ciudadanía, a la protección civil y la prevención del delito, desterrando toda incapacidad y simulación de la autoridad. El Gobierno del Estado pretende combatir la falta de certidumbre en la procuración e impartición de justicia aumentando la eficiencia y eficacia en el combate al delito por parte del Ministerio Público y la Policía Judicial. También se mejorarán y modernizarán sus instalaciones y equipos, y su organización y coordinación operativa. Así mismo se combatirá toda arbitrariedad y corrupción. Con el propósito de reducir



substantialmente la incidencia en los delitos de robo en todas sus modalidades. Se aumentará la capacitación y la rectitud en todos los niveles de la procuración de justicia.

Fortalecimiento del Sistema Estatal de Salud

El Gobierno del Estado continuará y mejorará todos los programas y acciones existentes en materia de salud pública, apoyando oportunamente con equipo, medicamentos y demás insumos.

En lo fundamental se reorganizará, modernizará y democratizará el sistema estatal de salud para garantizar el derecho universal a la salud de la población y su protección contra riesgos sanitarios.

Educación

Los objetivos que presenta el Gobierno del Estado son: contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades intelectuales, físicas y emocionales de las actuales y futuras generaciones con criterio de calidad e igualdad de oportunidades. Para ello se mejorará la operatividad de los centros de formación y actualización del magisterio; se avanzará en la reorganización del sistema educativo que permita la modernización a favor del tiempo destinado a la tarea pedagógica, haciendo de la participación social el medio que transforme el ambiente educativo en beneficio de la comunidad. Se promoverá la vinculación de los programas de estudios con la vocación productiva regional y se fortalecerá el servicio social de los estudiantes. Se ampliará, por otra parte, la infraestructura educativa y se fortalecerá la investigación científica y tecnológica promoviéndola desde la educación elemental.



Cultura

En el ámbito cultural el Gobierno del Estado fortalecerá una política de fomento integral a las manifestaciones artísticas culturales populares e indígenas, haciendo de los valores artísticos e intelectuales base del desarrollo cultural.

Para lograrlo será necesario iniciar un proceso de transformación de los museos, espacios y organismos culturales de la entidad, abrir centros de formación e investigación artística, fomentar la actividad literaria y el hábito de la lectura acompañada de un intenso programa de difusión cultural y editorial.

Desarrollo sustentable del Estado de Guerrero

El desarrollo sustentable del Estado de Guerrero implica el análisis de lo que la entidad tiene en materia de recursos naturales e infraestructura y la revaloración del deterioro del medioambiente de la entidad.

Análisis de los instrumentos de planeación.

El sistema federal mexicano lo conforman varias leyes, reglamentos, normas y en general por la Constitución, de los que se desglosan varios tipos de permisos, licencias y autorizaciones, para el cumplimiento de las mismas leyes. Por otra parte las normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, específico que en este caso se deben cumplir, para el desarrollo de este proyecto.

Planes o Programas Ecológicos del Territorio Nacional

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del espacio territorial y sus recursos naturales, siempre bajo el enfoque del uso racional y diversificado, y con el consenso de la población.

El ordenamiento ecológico es uno de los instrumentos que ha adquirido mayor importancia en los últimos años, brinda un diagnóstico integral del uso territorial y



ofrece los elementos necesarios para definir políticas y criterios que den sustento técnico a la toma de decisiones y apoyen la planificación del desarrollo en la región. La LGEEPA lo define como “El instrumento de la 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 del aprovechamiento de los mismos”.

Por lo anterior, el ordenamiento ecológico del territorio se convierte en un instrumento normativo básico, sobre el cual deben apoyarse otros instrumentos, como la evaluación de impacto ambiental, los programas de desarrollo urbano y los de áreas naturales protegidas.

Áreas Naturales Protegidas

En el Estado de Guerrero, existen áreas naturales protegidas con decretos en trámite o ya emitidos a nivel federal, de las cuales, ninguna se encuentra dentro del área de estudio. Aunque cabe señalar que existen comunidades vegetales de relevante importancia en el SAR definido para el proyecto.

El presente proyecto de modernización no afecta ninguna de las áreas naturales decretadas hasta la fecha, a continuación mencionamos las áreas en el estado, su ubicación y datos generales.

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).

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

Instituto Nacional de Ecología

Parque Nacional El Veladero

Ubicación Política

Se encuentra ubicado al sur del estado de Guerrero, en el municipio de Acapulco.

Superficie

3, 159 hectáreas.



Ubicación Geográfica (coordenadas)

Se localiza geográficamente en las coordenadas 99°49'28" y 99°56'58" longitud oeste y entre los paralelos de 16°49'03" y 16°54'51" de latitud norte (Vargas, 1984). Cartográficamente, el parque se sitúa en la carta topográfica a escala 1:50 000, denominada Acapulco, con clave E14-C57, editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Tenencia de la Tierra

Los terrenos que forman el área natural protegida corresponden a un 21.46 % a terrenos de propiedad nacional, esto representa 678 hectáreas. El resto de la superficie, 2,481 está integrada de diferentes propietarios, entre ellos se tiene; ejidal, particular e invasores de terrenos (IMEP).

Fecha del Decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo

17 y 22 de julio de 1980.

Objetivos.

Que es facultad del ejecutivo federal, establecer para uso público, parques nacionales en los terrenos que por su ubicación, configuración topográfica, belleza excepcional, valor científico, educativo o de recreo lo ameriten, o cuando coadyuven al mejoramiento de las condiciones de vida y bienestar de la comunidad o contribuyan al desarrollo turístico; así como realizar las obras necesarias para su acondicionamiento y organización.

Que dentro de los problemas de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano que confronta el estado de Guerrero, ocupa un sitio de relevante importancia el relativo al control de la contaminación y saneamiento ambiental de los centros de población, así como también, la necesidad de establecer zonas verdes arboladas, que al mismo tiempo que ayuden a la solución de los problemas señalados representen, para la población que en ellos radica, espacios gratos con fines de



recreación y esparcimiento que mejore la calidad de la vida en la comunidad. Que dentro de las ciudades que cuentan con mayores bellezas naturales está la del puerto de Acapulco en el estado de Guerrero, que por sus condiciones de clima y variedad de vegetación subtropical, reúnen aquellos requisitos que se han considerado favorables para el establecimiento de un parque nacional, que mejore no sólo el aspecto estético, sino que además influya en el mejoramiento del hábitat de los asentamientos humanos del lugar y contribuya a su recreación.

Que se realizaron los estudios y trabajos técnicos necesarios para la posible ubicación de una cubierta verde o zona arbolada que permita y coadyuve a prevenir y combatir la contaminación del ambiente, al mismo tiempo que fomente las actividades de recreación y esparcimiento, llegando a la conclusión que por su configuración topográfica, declive y condiciones climáticas, la única área viable para el cumplimiento de los fines que se persiguen (López Portillo, 1980: 32).

Que los terrenos que constituyen el Anfiteatro de la Bahía de Acapulco, que se describen en el considerando anterior, no obstante que por su vocación y aptitudes son idóneos para el establecimiento de un parque nacional, han sido ocupados en diversa áreas para usos habitacionales, lo que va en detrimento de la preservación de su flora, propiciando su erosión y paulatina degradación (Ibid: 63).

Que además de las bellezas naturales que poseen los terrenos a que se refiere este ordenamiento, que forman parte del Cerro conocido como Veladero, es conveniente destacar su relevancia histórica, ya que fue ahí donde las tropas insurgentes, bajo el mando de Don José María Morelos y Pavón, obtuvieron un significativo triunfo en aras de nuestra independencia, razón que aunada a las anteriores, justifica el establecimiento de un parque nacional en este lugar para su preservación en beneficio de la colectividad, y como un justo homenaje a uno de los forjadores de la patria.

Que para contribuir al cumplimiento de los objetivos de la política nacional en materia de asentamientos humanos y posibilitar la solución de la problemática que en los aspectos señalados confronta la Ciudad y Puerto de Acapulco, es conveniente declarar parque nacional a la zona geográfica delimitada



anteriormente, a fin de que se integre y forme parte del Sistema de Parques Nacionales para la recreación, con el propósito, por un lado, de aplicar sobre la base de enfoques multidisciplinarios, medidas de regulación y control que eviten la alteración o degradación del ecosistema y, por otro, aprovechar el lugar para fines de esparcimiento, permitiendo la entrada a visitantes y turistas bajo especiales condiciones, con fines educativos, culturales y de recreación.

Que estando facultado el Estado para adquirir por vía de derecho público los terrenos que integran los parques nacionales o que se requieran para la atención de las necesidades de interés general que deben ser satisfechas preferentemente, así como para la realización de las obras públicas que emprenda destinadas a prestar servicios de servicio colectivo y que a la vez como en este caso, contribuyan a mejorar un centro de población.

Decreto.

Artículo Primero: Se declara Parque Nacional con el nombre de El Veladero, el área descrita.

Artículo Segundo: Se declara que es de utilidad pública la realización de las acciones y la elección de las obras que se requieren para la organización, administración y acondicionamiento del parque nacional a que se refiere el artículo anterior, por lo que para la realización de estos fines, se decreta la expropiación en favor del Gobierno Federal de los terrenos descritos.

Artículo Tercero: La expropiación que se decreta incluye y hace objeto de las misma las construcciones e instalaciones que se encuentren en los propios terrenos y que forman parte de ellos. Artículo Cuarto: El Gobierno federal por conducto de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, tomará posesión de la superficie expropiada. Artículo Quinto: Que el Gobierno Federal por conducto de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, fijará el monto de las indemnizaciones que deban cubrirse en el caso, en los términos de Ley, a los afectados que acrediten su legítimo derecho a las mismas.



Artículo Sexto: Una vez fijado el monto de las indemnizaciones y los términos de éstas, se procederá al pago de las mismas por conducto de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Artículo Octavo: Publíquese el presente decreto en el Diario Oficial de la federación y en virtud de ignorarse el nombre y domicilio de los propietarios de la superficie afectada, efectúese una segunda publicación para que surta efectos de notificación personal en los términos del artículo 4 de la Ley de Expropiación (López Portillo: 64).

Institución que lo Administra

Actualmente no hay alguna autoridad que lo administre. Este es cuidado por la Delegación de la SEMARNAT, así mismo se encuentra la zona militar del estado dentro de los terrenos del parque.

Infraestructura

Cuenta el parque con una serie de instalaciones que están de regular a buen estado, dentro de esta se tiene: una casa para oficina, sin puertas y sin ventanas; dos estanques de concreto, una cisterna con capacidad de 2000 litros y una plaza cívica con cuatro niveles y dos miradores (Expediente).

Así mismo, cuenta con algunas mojoneras que marcan el límite, sin embargo en algunos puntos, las bardas de las mojoneras están siendo usadas en los asentamientos irregulares como bardas de sus viviendas. Hacia el parque penetran algunos caminos de terracería y senderos. En la parte alta existen algunos tanques de almacenamiento de agua proveniente de los manantiales (Ibid).

Concesiones y Servicios Particulares

Dentro del área se cedieron 50 hectáreas para la construcción del campo militar, por otra parte, el programa entre líneas ha reconocido los asentamientos irregulares. El gobierno del estado ha proporcionado cartas censales a los



habitantes de los asentamientos que se encuentran en terrenos del parque, en aproximadamente 27 colonias populares (Ibid).

Actividades Recreativas

Observación de paisajes.

Problemática

El problema fundamental del parque es el que se refiere a la presión demográfica. El no haber indemnizado a los propietarios debidamente acreditados ha propiciado la existencia de asentamientos irregulares y cambio de uso del suelo (desmontes con fines agrícolas o ganaderos) que han significado severas pérdidas de la cobertura vegetal y la emigración de la fauna nativa. Incendios forestales (Ibid).

Aspectos Físicos

La provincia fisiográfica a la que pertenece esta área, es la sierra Madre del Sur, dentro del tronco granítico de Acapulco. Las rocas aflorantes en el parque corresponden al complejo Xolapa, representado por rocas metamórficas, esquistos de biotita a gnaises de biotita, con cuarcitas y mármol; rocas intrusivas, rocas graníticas del Cretácico; y depósitos sedimentarios y recientes (SARH 1993).

Las unidades geomorfológicas, presentes en el área son las siguientes: Las Serranías, rodea a la ciudad y representa la parte más elevada; El Piedemonte, topográficamente se ubica entre la curva de nivel 200 metros y la de 500 metros y Valles y Llanuras aluviales, de origen fluvial, se dispone a partir de la cota de los 50 metros.

Los principales tipos de suelos están representados por el Solonchak gléyico, el regosol eútrico, el litosol y el feozem gleyico.

Esta cuenca la conforman una serie de ríos aislados, como: Los Ríos Papagayos, el más cercano; Nexapa, Marquelia, Copala y Ometepec. En el Veladero se forman algunos escurrimientos en época de lluvias y existen algunos manantiales que tienen agua al menos diez meses al año, se relacionan a las infiltraciones que se



producen a través de fracturas y fallas, en granito, granodiorita y gneis. Los arroyos, bajan con tal fuerza y caudal que han ocasionado algunos percances en la parte baja de la bahía como azolve del drenaje, e incluso volcaduras de vehículos. Corresponde al Aw, representando un clima tropical subhúmedo con lluvias en verano y seco en invierno. La temperatura promedio anual es de 27.8° C, registrándose la máxima en el mes de agosto con 29 C y la mínima en enero con 26.5° C y la oscilación anual es de 2.5° C. La precipitación anual es de 1 411.1 milímetros, siendo el mes más lluvioso septiembre con 386.7° C y el menos lluvioso, corresponde a los meses de febrero y marzo con un valor de 0.9 milímetros (SARH).

Aspectos Biológicos

La vegetación es de selva mediana subcaducifolia, se encuentra como reductos o manchones y las especies dominantes son los encinos *Quercus affinis* y *Quercus laurina* y selva baja caducifolia, este tipo de vegetación ha estado sometida a la presión originada por la ganadería, en áreas perturbadas predominan las acacias *Acacia cornigera* y *Acacia cymbispina*, en el estrato herbáceo existen *Bouteloua sp.* y *Heteropogon sp.*

La principal fauna silvestre es de aves canoras y reptiles como iguanas y serpientes, dentro de estas últimas se tienen *Boa constrictor imperator* (Boa), *Ctenosaura pectinata* (Garrobo), *Iguana iguana* (Iguana verde), *Pandion haliaetus* (Águila pescadora), *Heloderma horridum* (Escorpión) y *Penelope purpurascens* (Cojolite).

Demografía

En 1992, los terrenos del parque se encuentran ocupados por 17 asentamientos irregulares, formado por las colonias: Alta Laja, Hermenegildo Galeana, 20 de Noviembre, Fuerte San Diego, Santa Cecilia, Nueva Jerusalén, Altamira, Icacos, Guerrero es Primero, Panorámica, Francisco Villa, Alta Cuauhtémoc, Margarita de Gortari, Praderas de Costa Azul, Guadalupe Victoria, María de la O y



Constituyente. Estas colonias, comprenden 2 783 familias, integradas por 16 698 habitantes y ocupando una superficie de 69.57 hectáreas. (SARH).

En la zona aledaña se encuentran cuatro asentamientos humanos con 516 828 habitantes: El Cayaco 1 102, Acapulco 515 374, San Isidro 43, Pie de la Cuesta 309 (DANP con base en INEGI).

Aspectos Culturales

El Veladero es un lugar cercano al Puerto de Acapulco donde acamparon constantemente las tropas del General José María Morelos y Pavón.

Propuesta

El parque nacional debe mantenerse, con el fin de conservar el equilibrio ecológico de la Bahía de Acapulco, de no ser así, esta zona podría sufrir graves consecuencias, como: escasez de agua, derrumbes, azolves, proliferación de enfermedades y deterioro de las actividades turísticas. La función del parque, es el soporte en gran medida de la vida económica de Acapulco, por lo que es necesario tomar las medidas para su mantenimiento.

Comentarios

Existe sobreposición con la Zona Protectora Forestal Vedada y de Repoblación de la Ciudad de Acapulco, emitida el 7 de enero de 1937, con 80 000 hectáreas. Presenta una selva baja caducifolia. El parque nacional forma parte de la sierra que rodea la bahía de Acapulco. Hay manantiales en la parte superior del cerro con agua dulce, no es dura.

Parque Nacional Gral. Juan Álvarez

Ubicación Política

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



Superficie

528 Hectáreas

Ubicación Geográfica (coordenadas)

Se localiza geográficamente entre los meridianos de coordenadas 99°04'26" y 99°06'13" de longitud oeste y entre los paralelos de 17°35'05" y 17°36'39" de latitud norte (FVM con base en INEGI).

Cartográficamente, el parque se sitúa en la carta topográfica a escala 1:50 000, denominada Chilapa, con clave E14-C29, editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Tenencia de la Tierra

El polígono del parque abarca cuatro predios, uno de los cuales es propiedad privada con situación legal, los tres restantes son de propiedad comunal también con situación legal regular. Cabe señalar que este registro no coincide con el decreto, ya que en este se menciona que los terrenos del área natural son de propiedad ejidal el 100 % (SARH, 1994), estos son: Ejido Xulchichio 316.80 ha. (60 %), Ejido Petatlán 132 hectáreas (25 %) y el Ejido Lamacintla 79.20 hectáreas (15 %) (SARH, 1993).

Fecha del decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo

30 de mayo de 1964.

Objetivos

Que la política de protección e incremento de la riqueza forestal exige, además de la conservación de los parques nacionales, la creación de otros.

Que en la porción noreste de la ciudad de Chilapa, Gro., se localiza una zona montañosa arbolada conocida con el nombre de El Ocotál, que por su constitución geológica se encuentra en avanzado proceso de erosión y, para contenerla, se



hace necesario proteger la vegetación forestal existente y mejorarla mediante trabajos de reforestación.

Que la porción de 528 hectáreas, sobre la que es necesario establecer el Parque Nacional Gral. Juan Álvarez, está integrada, aproximadamente, por propiedades de régimen ejidal, en la siguiente forma (SAG, 1970)

Ejido Xulchichio, con superficie de 316.80 hectáreas. Ejido Lamacintla, con una superficie de 79.20 hectáreas. Ejido Petatlán, con superficie de 132 hectáreas, superficie ésta cuya expropiación no es indispensable para lograr las finalidades enunciadas en los considerandos de este decreto; pero a la que es necesario y conveniente sujetar a las modalidades y limitaciones que establecen la Ley Forestal y su Reglamento, con base en lo que disponen los artículos 2º, de la propia Ley Forestal y 2º de la Ley de Expropiación.

Que la zona forestal a que se refiere el considerando anterior, se localiza en la cuenca hidrográfica del Río Atzacualoya, afluente del Mezcala, tributario del Río Balsas, en cuyo cauce construye el gobierno federal a gran costo la Presa del Infiernillo, en los límites de los estados de Guerrero y Michoacán, la que generará 600,000 kilovatios y que por su importancia conviene proteger la vegetación existente para asegurar los mayores escurrimientos y evitar en los posible los azolves.

Que la construcción de la carretera Chilpancingo-Tlapa que cruza la región en que se localiza esta zona forestal, se incrementará el turismo nacional y extranjero procedente del sur y sureste del país hacia el puerto de Acapulco, por cuyo motivo es necesario establecer lugares de esparcimiento y recreo de los que puedan disfrutar los turistas en particular y el público en general. Que las masas boscosas ofrecen un refugio natural para la conservación y propagación de la fauna silvestre.

Decreto

Artículo Primero: Se declara de utilidad pública el establecimiento de un **Parque Nacional** con el nombre de **Gral. Juan Álvarez**, con una superficie de 528



hectáreas, en la zona conocida como el Ocotal, ubicada en el municipio de Chilapa de Álvarez, estado de Guerrero, de acuerdo con el plano levantado que ha levantado la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Artículo Segundo: Quedan sujetas a las modalidades y limitaciones que establecen la Ley Forestal y su Reglamento, con base en lo que previenen los artículos 2º de la propia Ley Forestal y 2º de la Ley de Expropiación, las siguientes áreas, que se tomarán de los ejidos que a continuación se enuncian: Ejido Xulchichio, con una superficie de 316.80 hectáreas. Ejido Petatlán, con una superficie de 132 hectáreas. Ejido Lamacintla, con una superficie de 79.20 hectáreas.

Artículo Cuarto: El Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización procederá a dar posesión a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de los terrenos ejidales sobre los que se establece el Parque Nacional Juan Álvarez (Ibid: 949-950).

Artículo Quinto: La Secretaría de Agricultura y Ganadería se hará cargo de la administración, conservación, vigilancia y acondicionamiento al uso público del Parque Nacional Gral. Juan Álvarez y procederá al deslinde y amojonamiento de su superficie. Artículo Sexto: En todos los trabajos de conservación del bosque, de reforestación, de restauración de suelos y en toda obra tendiente a su mejoramiento, se dará ocupación preferente a los campesinos con cuyas tierras se constituye el parque nacional (SARH).

Institución que lo Administra

Abandonado.

Infraestructura

El parque no cuenta con ningún tipo de infraestructura o servicio destinada para tal fin.

Actividades Recreativas

Observación de paisajes y de la vida silvestre.



Problemática

Cambio en el uso del suelo, sobrepastoreo, tala del arbolado, cacería furtiva, incendios forestales provocados.

Aspectos Físicos

El parque nacional se encuentra en la provincia de la Sierra Madre del Sur, prevalece una configuración accidentada en todos los niveles altimétricos. Ocupa la porción más alta de la región conocida como el Ocotál. Dicha zona forma una meseta la cual está rodeada por abruptas pendientes y cañadas que se ubican principalmente al norte y este de la zona, al norte la Barranca Tlaxinga, al este la Barranca Ayotzinapa, y al sur la Barranca Tecamaxotlalaco.

Tiene un rango altitudinal que va de los 1, 740 a los 2 180 metros SNM. (FVM con base en INEGI).

La geología está compuesta por rocas sedimentarias y rocas metamórficas y algunas intrusivas se observan en algunos afloramientos; los más antiguos, corresponden al Cretácico del Albiano Cenomaniano.

Se presentan dos tipos de suelos, las Rendzinas y el Regosol calcárico (Ibid).

En la cuenca del Río Balsas-Mezcala, zona montañosa, arbolada en la cuenca superior del Río Atzacualoya, afluente del Mezcala, tributario del Río Balsas. Dentro del parque se forma un pequeño estanque de unos 1, 000 m² que tiene agua todo el año.

Presenta un tipo de clima semicálido subhúmedo, la curva anual de la temperatura presenta un pico en los meses de mayo y junio alcanzando temperaturas de 21.5° C, con temperatura media anual de 19.4° C, la más baja se observa en el mes de enero y es de 16.4° C. En cuanto a la precipitación más alta corresponde al mes de julio con 176.3 mm. de aquí desciende gradualmente hasta el mes de febrero y a partir de este se observa de nuevo un incremento hasta julio. La precipitación promedio anual es de 833.1 mm. (SARH)

Aspectos Biológicos



La vegetación del área está representada, básicamente por bosque de Pino-Encino, las especies dominantes corresponden al *Pinus lawsonii* y *Quercus liebmannii* y *Q. sp.*; pastizal inducido y cultivos agrícolas de temporal.

Las especies amenazadas de orquídeas, son: Orchidaceae, *Cypripedium irapeanum* y *Encyclia citrina* y las especies raras, *Encyclia ghiesbreghtiana*, *E. rowleyi* y *Habenaria entomantha*.

Para uso medicinal se emplea *Ternstroenia pringlei* hierba del cura, en la construcción de instrumentos musicales se emplea la madera del pino *Pinus sp.*

La fauna de esta zona está representada por *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Sciurus aureogaster* (Ardilla), *Nasua narica* (Tejón), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris), Iguana.

Demografía

Dentro del parque nacional existe un asentamiento humano, sin nombre, con 48 habitantes. En la zona aledaña existen tres asentamientos con 753 habitantes: Lamazintla 311, Papaxtla 174 y Atempa 268 (FVM con base en INEGI).

Propuesta

La importancia ecológica del área, radica en que es una de las pocas zonas en toda la región con este tipo de vegetación, debido a la altura a la que se encuentra, y que a pesar del abandono, aún conserva cierto grado de integridad, es un área donde es posible que puedan mantenerse cierto número de especies silvestres, que están protegidas por la Ley por el hecho de encontrarse en un área vedada a la cacería.

Comentarios

El decreto menciona que se expropiarían los terrenos propiedad de los ejidos de Xulchichio, Petatlán y Lamacintla; dicha expropiación no se ha realizado, por lo cual sigue en posesión de los ejidos antes mencionados. Falta la reglamentación



en el parque. No hay problema de invasión de tierras. SEMARNAT no tiene personal en el parque.

En enero de 1994, el gobierno del municipio de Chilapa a través de su representante la doctora Verónica Muñoz Parra, se comprometió a apoyar los esfuerzos para reacondicionar el parque, como zona de esparcimiento de la población de esa región.

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. Comprende 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.

Aunque con base en la poligonal del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, elaborado por el Departamento de Proyectos y Construcción, de la Dirección General de Reservas y Áreas de Recreación, de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, con fecha de 16 de mayo de 1980, escala 1: 25 000, presenta una superficie de 2, 708 hectáreas (Los vértices se fijaron mediante reconocimiento de campo, información del municipio, subdelegación de turismo y decreto presidencial de fecha de 20 de enero de 1936. De acuerdo al oficio número 236.-355 del 21 de mayo de 1980 de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, los técnicos que elaboraron el polígono fueron los Ingenieros José María Reyes Chavarria y Evaristo Martínez Ramos).

Vertiendo dicho polígono a la carta topográfica del INEGI Taxco E-14-A-68, nos resulta una superficie de 2 825.15 hectáreas (FVM).



Ubicación Geográfica (coordenadas)

Se localiza geográficamente entre los meridianos de coordenadas 99° 28' 32" y 99° 31' 36" de longitud oeste y entre los paralelos de 18° 37' 04" y 18° 41' 43" de latitud norte (FVM con base en INEGI).

Cartográficamente, el parque se sitúa en la carta topográfica a escala 1:50 000, denominada Taxco, con clave E14-A68, editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Tenencia de la Tierra

De acuerdo al Registro Agrario Nacional, dentro del parque existen registrados un total de siete predios, de los cuales tres se encuentran bajo el régimen ejidal, representando el 42.9 % (686.4 Ha.); tres de régimen comunal, ocupando un 42.9 % (686.4 Ha.) y el régimen de propiedad privada, teniendo un 14.2 % (227.2 Ha.)

Fecha del decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo

23 de abril de 1936.

Objetivos

Que el Gobierno federal, dentro de los lineamientos generales que le fija el programa del Plan Sexenal, está obligado a conservar los sitios de interés nacional que reportan beneficios a las regiones donde se encuentran, mejorando sus condiciones naturales para hacerlos más accesibles y atractivos al turismo, como medio de promover el interés de nuestro pueblo, por las bellezas naturales que encierra el territorio (SAG, 1970).

Que como medida de primera necesidad en esa labor de protección, la conservación de los bosques, constituye parte esencial del programa, para conseguir el embellecimiento natural de tales sitios de interés nacional,



fomentando al mismo tiempo la procreación de las especies animales útiles que constituyen la fauna regional.

Que dentro de los sitios de belleza natural a que aluden los dos considerándos anteriores las grutas de Cacahuamilpa, constituyen el lugar más admirado como una de las obras grandiosas de la naturaleza, que el gobierno federal está obligado a conservar evitando su destrucción por la acción erosiva de los agentes naturales en los terrenos superiores y cercanos para lo cual el medio más factible y económico de la formación de una cubierta vegetal y protectora, que sólo es posible conseguir mediante la conservación perpetua de la vegetación forestal que cubre los terrenos altos de las Grutas; incluyendo asimismo el sitio donde nace el Río Amacuzac, cuyas aguas son aprovechadas en la generación de energía eléctrica que reportará grandes beneficios a regiones extensas y que representa un esfuerzo de las iniciativa particular en bien de la Nación, que el gobierno federal desea fomentar.

Decreto

Artículo primero: Se declara Parque Nacional destinado a la conservación perpetua de la flora y fauna silvestres, la región de las **Grutas de Cacahuamilpa** en el estado de Guerrero, comprendida dentro del siguiente perímetro: Partiendo del Cerro del Jumil, al Cerro Tepotzintla, Cerro Grande del Jumil, Cerro de Otlaltepec, Cerro de Techolapa, Cerro de Paredón, terminando en el Cerro Chico del Jumil, tomado como punto de partida, siendo la superficie total comprendida, 16 (dieciséis) kilómetros cuadrados.

Artículo Segundo: La dependencia del ejecutivo a cuyo cargo se encuentre el cuidado y conservación de las "Grutas de Cacahuamilpa", seguirá administrándolas; quedando el Parque Nacional bajo el dominio del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, respecto a los gastos y productos que le ocasionen.



Artículo Tercero: La Secretaría de Hacienda y Crédito Público procederá conforme a la ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos de la región citada en el artículo primero del presente Decreto.

Institución que lo Administra

Hoy en día está administrada la parte de las grutas por la Secretaría de Turismo (SECTUR) del gobierno del estado.

Se celebró un acuerdo de coordinación entre el ejecutivo federal a través de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de la Contraloría Federal de la Federación, de Desarrollo Urbano y Ecología y de Turismo, representadas por sus titulares CC. Pedro Aspe Armella, Ma. Elena Vázquez Nava, Patricio Chirinos Calero y Pedro Joaquín Coldwell; el Ejecutivo del Estado de Guerrero, representado por el Gobernador Constitucional y el Secretario General de Gobierno, los CC. José Francisco Ruiz Massieu y Carlos Javier Vega Menibe; y el ayuntamiento del municipio de Pilcaya, representada por el presidente municipal el C. Abelardo Arturo Estrada Acosta, para transferir al gobierno del estado, la administración, protección, mejoramiento y vigilancia del Parque Nacional "Grutas de Cacahuamilpa", actividades que venía realizando la Secretaría de Turismo (Aspe).

Infraestructura

Mezabancos y sanitarios.

Concesiones y Servicios Particulares

Transportes, alimentos, artesanías.

Actividades Recreativas

Día de campo, campamento, excursionismo, espeleología, observación de paisajes y de vida silvestre.

Solicitud de Administración



La administración fue solicitada a la SARH, a través de la Secretaría de Turismo por el municipio de Pilcaya, la cual se hará responsable del área.

Problemática

En la parte superior del parque se realizan actividades tales como: deforestación, cambio de uso del suelo, erosión del suelo, agricultura, ganadería, tala de arbolado e incendios forestales provocados y cacería furtiva.

"Las Grutas de Cacahuamilpa han sido concesionadas por un período de 50 años a Barry Sendel. Empresario canadiense" (Pacheco, 1995: 37).

"La empresa Grutas del Tiempo, concesionaria de las Grutas de Cacahuamilpa, aún no ha entregado al Instituto Nacional de Ecología (INE) el proyecto de uso y aprovechamiento del parque nacional ni el estudio de impacto ambiental". El INE no ha autorizado el proyecto, mediante el cual la empresa, de capital canadiense, pretende instalar dinosaurios. "El título de concesión otorgado a la empresa Grutas del Tiempo, para que use y aproveche 16 hectáreas del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, no prevé ese aspecto. Entre los puntos a que se comprometió la empresa, están la instalación de un parque temático con fines ecoturísticos y recreativos, la construcción de hoteles, restaurantes, zonas comerciales, museos y jardines botánicos. En el documento, la empresa se compromete a aportar los recursos financieros para llevar a cabo el programa de manejo y para el gobierno de Guerrero, como administrador del parque, efectúe las acciones de restauración del mismo. Las Grutas de Cacahuamilpa están bajo la responsabilidad del gobierno del estado desde marzo de 1992. Tanto los municipios de Pilcaya y de Taxco, como el gobierno de la entidad, iniciaron gestiones con el fin de que las secretarías de medio Ambiente y de Turismo aprobaran la concesión a la empresa, la cual fue la única en solicitarla. La empresa Grutas del Tiempo presentó a las autoridades ambientales documentación, en la cual confirma el acuerdo de los habitantes para la realización del proyecto ecoturístico y recreativo. El texto mediante el cual se le otorgó la concesión a los inversionistas, destaca que éstos tienen la obligación de cumplir con las condiciones que se deriven de la resolución



del estudio de impacto ambiental. y que las instalaciones de las grutas y el área concesionada deberán mantenerse en condiciones de higiene y en buen estado de conservación; las obras que se realicen deberán ser conforme a la arquitectura de la región y del entorno urbano y se debe cumplir la normatividad ecológica aplicable a los parques nacionales. La empresa aceptó aportar hasta \$100, 000 para la elaboración del programa de manejo del área natural protegida, el cual tendrá que ser elaborado por una institución académica" (Enciso, 1995).

El concesionario de las Grutas de Cacahuamilpa, Barry Sendel, a quien el jueves pasado el Instituto nacional de ecología (INE) le rechazó el proyecto del manejo del parque nacional. En tanto el INE, en voz de su presidente Gabriel Quadri de la Torre, explicó ayer en conferencia de prensa las razones por las que la concesión del manejo de las Grutas de Cacahuamilpa fue cancelada: "El señor Sendel insistió en su intención de ubicar dinosaurios mecánicos en el interior de las grutas, cosa que no era aceptable". Agregó que se le indicó a Sendel que no era posible la instalación de los dinosaurios y que el proyecto tendría que modificarse, lo cual nunca hizo el concesionario. Reconoció que el asunto se complicó más con aspectos judiciales, que vinieron a enturbiar el desempeño de Sendel en torno a la concesión y al proyecto. Indicó que la concesión se entregó porque era una solicitud del gobierno de Guerrero y del municipio, y se hizo para cubrir y evitar el daño al patrimonio nacional (Enciso, 1995b)

Aspectos Físicos

Se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. Enclavado en una zona montañosa, de rocas calizas de origen marino, formadas a través de millones de años, constituyeron después parte del continente.

La entrada a las grutas se encuentra en la Barranca de Limotitla, en el extremo sur de la sierra a 1, 105 metros de altitud, bajo el Cerro de la Corona. Destacan en estas grutas impresionantes estalactitas y estalagmitas de gran tamaño y de formas caprichosas.



Tiene un rango altitudinal que va de los 960 a los 1800 metros sobre el nivel del mar (FVM, con base en INEGI).

Esta gruta pertenece a uno de tres sistemas independientes junto con la gruta de Carlos Pacheco, los cursos subterráneos de los ríos Chontalcoatlán y San Jerónimo, la Cueva de Agua Blanca y la Cueva de los Pilares; los otros dos sistemas son el del Cerro de la Estrella y el Cerro de Acuitlapan o del Tepozonal.

Consta de dos pisos separados en la vertical por cerca de 100 metros; el piso superior comprende las dos grutas secas de Cacahuamilpa y Carlos Pacheco; el inferior comprende los cursos subterráneos de los ríos Chontalcoatlán y San Jerónimo que atraviesan la alineación montañosa y forman a su salida del recorrido subterráneo el Río Amacuzac, uno de los principales tributarios del Río Balsas. La gruta es una formación sencilla sin ramificaciones e importancia cuya longitud es de 1, 380 metros a lo largo de la cual se encuentra gran cantidad de formaciones estalagmitas que también poseen poco interés por su mínimo desarrollo (Gutiérrez, 1983).

La entrada de la gruta es un amplio arco orientado hacia el este, cuenta con unos 40 metros de base y 12 metros de altura y presenta un desnivel de 20 metros en relación al piso de la cueva, formada por la acumulación de bloques desprendidos de la bóveda que constituyen el talud de la entrada y se encuentra parcialmente oculto por las obras de acondicionamiento para permitir el acceso a los visitantes. La galería está orientada en sentido E-O en dirección casi perpendicular a la dirección general de los estratos. Cuenta con una serie de "salones" que son espacios amplios delimitados únicamente por estrechamientos relativos y obstrucciones parciales debido a los depósitos estalagmíticos y derrumbes de la bóveda; cada uno recibe el nombre de la estalagmita más importante que se encuentra en él. A excepción de la entrada y la porción terminal, casi toda la cueva se desarrolla en un mismo nivel, entre las cotas de los 995 y 960 metros; el suelo está cubierto por arcilla de descalcificación más o menos cementada por incrustaciones estalagmíticas que en algunos sitios forman montículos hasta de 10 metros de altura.



A partir de la entrada, la galería sigue una orientación al NO en un tramo de aproximadamente 440 metros hasta el principio del salón de "los tronos". Al comienzo de este trayecto de la galería mide unos 30 metros de ancho por 20 de altura, el suelo se encharca parcialmente durante la estación de lluvias y las estalagmitas son de escaso desarrollo y número reducido. En el salón de "las Fuentes" la galería se hace más amplia (50-60 m de ancho por 30 de altura) al pasar una serie de estalactitas escalonadas y otras de hasta 15 m de altura se llega al salón de "los Confites". Después de pasar entre una agrupación de estalactitas cilíndricas (una de ellas de 12 m de diámetro en la base y cerca de 20 m de altura) y una colada estalagmítica a la izquierda, se llega a "La Aurora", sitio desde el cual se puede observar la luz del exterior al apagar el alumbrado artificial. Geológicamente, el área del parque, está compuesta de rocas sedimentarias, calizas del Cretácico Inferior y rocas metamórficas, destacando los esquistos del Jurásico superior.

Origen de las cavernas.

La génesis de las cavernas de acuerdo con las teorías aceptadas indican que los macizos calizos, después de su emersión, presentan varios sistemas de fisuras, resultado del tectonismo, las juntas, diaclasas y fallas, por un lado y las superficies de estratificación por el otro, forman una red tridimensional de fisuras que segmentan la masa calcárea en bloques más o menos paralelepípedicos. El agua meteórica, cargada de anhídrido carbónico, a su paso por el suelo, penetra profundamente en el sistema de grietas, disolviendo el carbonato de calcio (corrosión), lo que tiene como consecuencia la ampliación de las fisuras; tarde o temprano se producirán hundimientos subterráneos (dolinas, poljes, ponors) que actuarán como colectores de aguas superficiales en una área más o menos extensa. La acción de las precipitaciones acuosas en la superficie del terreno, se traduce en una disolución más intensa a lo largo de las grietas preexistentes, aumentando su anchura y profundidad, de modo que la superficie queda convertida en una especie de enlosado; cuando la superficie entre las juntas es



plana o campos de lapiés, se forman crestas agudas y onduladas, separadas por grietas profundas y estrechas (Gutiérrez, 1983).

Inicialmente, las aguas meteóricas se introducen al sistema de grietas, quedando regida su distribución por las condiciones topográficas. Más adelante, cuando la ampliación de las juntas llega a cortar los planos de estratificación, se establece una red tridimensional de cavidades anegadas entre los bloques de calizas impermeables; aquí el agua está sometida a presión hidrostática, es decir, que cada partícula de agua se podrá desplazar libremente en cualquiera de las tres direcciones del espacio, siguiendo el camino más fácil de acuerdo con la distribución de las presiones. En tanto que no exista desagüe hacia la vaguada más próxima, todo el sistema estará a presión, y las aguas se encaminarán, preferentemente, siguiendo la inclinación de los estratos; pero, la presión hidrostática a que está sometida podrá hacerla remontar por las juntas más o menos verticales o, incluso seguir un camino paralelo al arrumbamiento de las capas si se encuentra una fracción importante en esa dirección. En estas condiciones, la capacidad de disolución del CaCO_3 se determina en función de la temperatura y del CO_2 disuelto, pero la situación no es duradera. En cuanto a la profundización de los valles, por erosión superficial, permita el desagüe de la red, se originará automáticamente, un sistema de colectores que, comenzando con las fisuras más finas, se van reuniendo en conductos cada vez más importantes originando regatos que, al unirse con otros, forman arroyuelos, arroyos e incluso ríos subterráneos. Al mismo tiempo penetra el aire en el sistema y el desplazamiento del agua queda sometido exclusivamente a la acción de la gravedad; los fenómenos de disolución (corrosión) pierden importancia y es entonces la erosión mecánica (corrosión) la que interviene fundamentalmente en el labrado de las galerías. La velocidad y ensanchamiento de los conductos es función del gasto o volumen de aguas desplazado por unidad de tiempo, de manera que las vías troncales tenderán a ensanchar más rápidamente que las afluentes. Se integra de esta manera una red de avenamiento subterráneo, semejante a las epígeas, con un nivel de base local determinado por la cota del



emisor principal; cada una de las corrientes subterráneas tenderán a excavar su lecho, aproximadamente el perfil de equilibrio, pero éste sólo se logrará muy rara vez. Las aguas de infiltración forman retículos tridimensionales de agua a presión que tarde o temprano encontrarán su salida al exterior, puesto que los valles epígeos tienden a profundizar mucho más rápidamente, se inicia entonces una segunda red de avenamiento con un nivel de base más profundo y las corrientes de la primera red serán capturadas por la segunda, formándose cascadas y rápidos subterráneos, de tal manera que las galerías formadas primeramente quedan en seco, convirtiéndose en una "red fósil" .

La circulación del aire en las galerías secas determina los cambios higrométricos y de temperatura que a su vez condicionan los depósitos estalagmíticos, hundimientos o relleno de cavidades.

Los fenómenos de erosión cársica se pueden estudiar en alineación de los cerros calcáreos que se cierran hacia el E y S del Valle de Ixtapan por la gran cantidad de ejemplos que se pueden encontrar en esta región; la formación más importante de esta zona es la Gruta de Cacahuamilpa.

Los suelos que cubren el terreno del área protegida corresponden a los Litosoles, Potosoles y al Feozem calcárico.

La hidrología de la región se enmarca dentro de la región hidrológica (R.H. 18) denominada Balsas, localizándose los Ríos Amacuzac, el arroyo las Grutas y el arroyo Las Bocas (SARH: 8). El agua de lluvia al infiltrarse inició el proceso de disolución de esas rocas formando cavernas y hermosas grutas, que en una parte son el cauce subterráneo del Río Chontalcuatlán y Río San Jerónimo, los cuales vuelven a la superficie en el extremo sur de la Sierra en donde se unen al Río Amacuzac, tributario del Balsas.

Presenta un tipo de clima cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 21.6° C y una precipitación media anual de 1432.9 milímetros.



Aspectos Biológicos

En la superficie que abarca el parque nacional y que sirve de protección al río y a las grutas, se observa vegetación representada por selva baja caducifolia, pastizal inducido. las especies de valor cultural están representadas por algunas especies de la familia de las Burseraceae y del género *Bursera*, como *Bursera bippinata*, *B. copallifera* y *B. jorullensis*; para la elaboración de utensilios, *Crecentia kujete* (*Cirián*) y *Crecentia alata* (*Cadili*).

El uso del suelo del parque nacional se da de la siguiente manera. Uso Forestal 1 846.75 hectáreas (65.1%): Selva baja caducifolia baja secundaria - pastizal inducido (37.46%), selva baja caducifolia 387.5 hectáreas (13.66%), selva baja caducifolia secundaria 347.75 hectáreas (12.26%), selva baja caducifolia secundaria - palmar 36.5 hectáreas (1.28%). Agrícola 532 hectáreas (18.75%): Uso Agricultura de temporal permanente anual 452.25 hectáreas (15.94%), agricultura de temporal permanente anual - pastizal inducido 45.5 hectáreas (1.6%), agricultura de riego anual 21 hectáreas (0.74%), agricultura de temporal nómada 13.25 hectáreas (0.46%). Uso Pecuario 457.25 hectáreas (16.12%): Pastizal inducido - agricultura de temporal permanente anual 203.25 hectáreas (7.16%), pastizal inducido - selva baja caducifolia secundaria 151.25 hectáreas (5.33%), pastizal inducido 51.25 hectáreas (1.8%) (FVM con base en INEGI).

La fauna de Cacahuamilpa está representada por *Bassariscus astutus* (*Cacomixtle*), *Nasua narica* (*Tejón*), *Procyon lotor* (*Mapache*), *Dasypus novemcinctus*, *Crotalus* sp., *Sceloporus formosus* y *Ophryacus undulatus*. Las especies amenazadas, se reportan la *Boa constrictor* (*Boa*), *Crotalus* sp. (*Víbora de cascabel*), *Ctenosaura* sp. (*Iguana*) e *Iguana Iguana* (*Iguana verde*), *Sarcoramphus* sp. (*Zopilote*), *Cirtonyx montezumae* (*Codorniz pinta*), *Aguila chrysaetos* (*Águila real*), *Felis concolor* (*Puma*), *F. pardalis* (*Ocelote*), *F. wiedii* (*Tigrillo*), *F. jagouaroundi* (*Leoncillo*) y *Lynx rufus* (*Gato montes*) .



Demografía

En el interior del parque se encuentran tres asentamientos humanos con 1,275 habitantes: Cacahuamilpa con 841, Corralejo 118 y Grutas de Cacahuamilpa con 316. En la zona aledaña se encuentran siete comunidades con 4 921 habitantes: San Miguel Acuitlapan 2 415, Santa Teresa 303, San Francisco Acuitlapan 30, El Mogote 798, Michapa 112, Teacalco 821, San José El Potrero 452 (FVM con base en INEGI).

Aspectos Culturales

Parece que las grutas fueron descubiertas desde antes de la Conquista y después los indios de los pueblos circunvecinos, siguieron conociendo su existencia pero ocultándola a los españoles, hasta que en 1834 dieron asilo en ellas a un acaudalado propietario de Tetecala para retraerlo de la acción de la justicia. Esto fue motivo de su descubrimiento, y que empezaran a acudir visitantes. El Barón de Gros, Secretario de la Delegación de Francia, organizó en 1835 la primera expedición científica que debía explorarlas; esta fue compuesta por el ministro francés Barón de Deffaunis; del de Prusia, Federico Geroldt; de Velázquez de la Cadena y del dibujante Ignacio Serrano. Las cavernas están formadas por diferentes cavidades amplias que se designan con el nombre de salones, cubiertas por concreciones calizas que, o cuelgan del techo (estalactitas) o ascienden del piso (estalagmitas), y forman diversas figuras que dan el nombre a los salones; los cuales actualmente están iluminados con electricidad. Según datos del Instituto Geológico Nacional que hizo el plano de las grutas, los salones se denominan como sigue: 1.- del Chivo, 2.- de las Fuentes, 3.- de los Confites, 4.- de la Aurora, 5.- de los Tronos, 6.- de los Querubines, 7.- del Panteón y Relicario, 8.- de la Plaza de Armas, 9.- del Volcán, 10.- del Campanario, el Nacimiento y Alto de las Virginias, 11.- de las Animas, Paso de Agua Bendita y Paso del Puerto del Aire, 12.- del Bautisterio y Paso de Lagunillas, 13.- de las Palmeras, 14.- de la Emperatriz y Alto de Gloria, 15.- de los Órganos, que es el último al que puede llegarse.



Propuesta

No se considera necesario reclasificar, ni modificar en ningún aspecto el estatus que le fue designado, es decir que el estatus actual del área no se contrapone con el espíritu del decreto que le dio origen, ya que, bajo el de parque nacional, si es posible establecer e implementar los programas y acciones necesarias para su rehabilitación, conservación y adecuado manejo. Por ello no se precisen modificaciones en cuanto a la clasificación del ANP se refiere.

Comentarios

Los terrenos que abarca el parque nacional son propiedad de la nación. Los objetivos son: Evitar la destrucción por la acción erosiva de los agentes naturales en los terrenos superiores y cercanos, formando una cubierta vegetal protectora mediante la conservación perpetua de la vegetación forestal que cubre los terrenos altos de las Grutas; incluyendo así mismo el sitio donde nace el Río Amacuzac; también está destinado a la conservación perpetua de la flora y fauna silvestres de la región.

Para poder estar en posibilidades de implementar el procedimiento para el cobro de derechos, es necesario dotar de la infraestructura mínima necesaria, así como dar el mantenimiento y reparación adecuada a las instalaciones ya existentes, considerando además el personal necesario para operar y administrar el Parque.

Con respecto a la infraestructura necesaria, se puede considerar las casetas de vigilancia de acceso, los senderos interpretativos, gimnasios al aire libre, juegos infantiles, etc.

En el Acuerdo de Coordinación se mencionan algunos aspectos importantes:

SECTUR pone a disposición del ESTADO todas las instalaciones y de los recursos materiales de que disponga para la administración del parque nacional; informar a la SEDUE y al ESTADO acerca de la situación de deterioro y propuestas de mejoramiento del P.N. así como las acciones de administración que ha realizado;



apoyar y asesorar al ESTADO en las acciones que realice para la adecuada administración turística del P.N.

La SEDUE se compromete a realizar las acciones siguientes: Elaborar coordinadamente con el ESTADO y el AYUNTAMIENTO, el programa de manejo para el P.N.; apoyar y asesorar al ESTADO. El ESTADO se compromete a: Administrar, conservar, proteger y vigilar de manera correcta las instalaciones y recursos materiales y naturales del P.N. en los términos del programa de manejo y de los lineamientos y criterios ecológicos que emitió SEDUE; informar de manera periódica y en forma extraordinaria cuando así lo requiera SEDUE, las acciones que realice respecto al referido parque nacional; solventar con sus propios recursos la realización de las acciones a que se compromete mediante el acuerdo.

El AYUNTAMIENTO se compromete a colaborar con el ESTADO en la realización de las acciones que le correspondan, a fin de lograr los objetivos del programa de manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa.

Las partes convienen en integrar un Comité para alcanzar el desarrollo de las acciones previstas en este Acuerdo. Dicho Comité estará integrado por un representante de SEDUE, otro de SECTUR, otro del ESTADO y uno más del AYUNTAMIENTO (Aspe)

Dentro del parque nacional se encuentran las Grutas de Carlos Pacheco, más pequeñas que las de Cacahuamilpa, y no menos bellas.

Legislación aplicable

III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos

Para el desarrollo del presente proyecto se han tomado en consideración y cumplido con las diversas leyes, reglamentos, normas y en general con el marco jurídico aplicable; de tal forma que a continuación se describe la vinculación del marco normativo con las actividades encaminadas al desarrollo del proyecto que se somete a evaluación.



A. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Art. 4 IVp “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

A este efecto con la pavimentación del camino Playa Ventura – Copala (La Barrita) se pretende por parte del promovente mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la zona: acercando los servicios médicos, beneficios comerciales , mejorando las condiciones de transporte, acceso a servicios generales entre otros muchos beneficios para los habitantes, todo esto como parte de los Programas de Preinversión y Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Delegación Guerrero; ya que el camino actualmente existe pero en condiciones de terracería; con el proyecto planteado resulta evidente la mejora del entorno para los habitantes de la zona cumpliendo con ello el principio constitucional citado. Aunado a lo anterior para el desarrollo de la obra se pretende contratar la mano de obra de los pobladores de la zona creando con ello empleos temporales que beneficiarán directamente a los habitantes de la zona.

Además para la protección del entorno natural se proponen las medidas de mitigación citadas en el Capítulo 6, Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional de este manifiesto de impacto ambiental

B. Convención de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo, (Cumbre de Río).

Esta convención genera obligaciones en los diferentes niveles de gobierno y en los múltiples grupos sociales, obligaciones tales como fomentar las vías de comunicación para acercar los servicios básicos a la población para mejorar en nivel de vida de las poblaciones, la conservación de recursos naturales y la implementación de medidas suficientes que mitiguen los diferentes impactos ambientales que pudieran provocarse con el desarrollo de obras o actividades



diversas, también contempla la obligación de los estados de participar e incluir en todas sus actividades la protección, conservación y recuperación de entornos con características ambientales relevantes.

Al realizar la pavimentación planteada se pretende cumplir con los objetivos finales de la citada convención.

C. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Art. 28'1 "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;...

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

..."

En este precepto se establece el fundamento para someter a la competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales todos aquellos proyectos que se encuentren contemplados en el citado artículo que a su vez se relaciona con el artículo 5 del Reglamento de la misma ley en Materia de Impacto ambiental y que más adelante se comenta; al estar contempladas las obras de vías generales de comunicación y al ser el proyecto planteado una de esas obras es que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental dando así cumplimiento al precepto referido y al que a continuación se cita.



Art. 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 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.”

C.Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

...

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

a) 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

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

...”

Es de destacar que la pavimentación del camino Playa Ventura – Copala (La Barrita), si bien es una obra contemplada en la fracción B del artículo 5, también es cierto que se encuentra en el supuesto de excepción citado en el inciso b de la Fracción B del mismo artículo debido a que el camino existe en todo el tramo



contemplado; es decir no se construirá totalmente solo se pavimentara el ya existente. Aún con ello y por el tipo de vegetación existente, el sistema lagunar y estero circundante, por el tular, por las especies de mangle que se distribuyen en la zona de interés se presenta este manifiesto de impacto ambiental y debido al impacto que se ocasionará se presenta en la modalidad regional de conformidad con el artículo 11 del mismo reglamento que a la letra establece:

Art. 11 "Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

...

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

..."

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS SISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de recuperación o restitución de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requiera de algún tipo de obra civil; y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*



D. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Art. 40 LGPGIR: “En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;

II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;

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

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

V. La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;

VI. La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas;

VII. El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos;

VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;



IX. *La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano;*

X. *La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente;*

XI. *La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable, y*

XII. *La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.”*

Para efecto de dar cumplimiento a los principios citados para el manejo integral de residuos, especialmente los considerados peligrosos, debe establecerse que no se generaran más que los que salgan de la operación de la maquinaria (aceites, solventes, grasas, etc.), para los cuales se pretende realizar un acopio en contenedores especiales y por periodos no superiores a los seis meses cumpliendo así con la obligación contemplada en el artículo 55 último párrafo de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Por no generarse residuos peligrosos derivados del desarrollo de la obra los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de estos ya que serán generados específicamente del desarrollo de su actividad.

Art. 42,2P “La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.”

Por lo que respecta a derrames y contaminación del suelo - para efecto de evitarlo- el mantenimiento de los vehículos de llevará a cabo en talleres autorizados en las poblaciones aledañas y que tienen esa finalidad, se le comunicará a todo el personal la prohibición de realizar mantenimiento en la zona de trabajo. En cuanto al suministro de combustible (lubricantes, diesel, gasolina y aceites) para la maquinaria y vehículos se llevará a cabo en Gasolineras de Copala.



En cuanto a los residuos sólidos urbanos no se generaran.

Los residuos con características de sólidos urbanos se dispondrán de manera adecuada de conformidad con la Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de Residuos del Estado de Guerrero.

E. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

El uso de suelo donde se pretende desarrollar la pavimentación es primordialmente zona urbana y terrenos particulares (donde se practica la agricultura temporal y el cultivo permanente) por lo que al no ser suelos forestales y no existir derribo forestal no son aplicables los preceptos, obligaciones y derechos contenidos en la ley en comento y por consecuencia tampoco lo son los del Reglamento de esta ley, salvo por aquellos que establecen las facultades de vigilancia y supervisión de las autoridades en materia forestal.

F. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

No se pretende la construcción ni de pozos para extracción ni de obras que requieran obtener una concesión o en su caso asignación en materia de agua. Pero si es cruzado por arroyos que serán respetados, así como toda la dinámica de los sistemas hídricos que en el paso del camino existente se encuentran. Con las medidas de mitigación propuestas y el manejo integral de los diferentes tipos de residuos que pudieran generarse en el desarrollo del proyecto se evitará tanto la contaminación del suelo como del agua, evitando con ello la creación de algún pasivo ambiental. Esta prevención se contempla desde el momento en que queda prohibido el mantenimiento de maquinaria y equipo en las áreas donde se ubica el proyecto, dando con ello cumplimiento al principio contenido en el artículo 1 de la citada ley que a la letra dice:

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

Por lo que resulta además aplicable el siguiente precepto:



Art. 113: "La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y

...

De igual forma se da cumplimiento a las obligaciones encaminadas a la prevención de la contaminación del agua que se encuentran en el Reglamento de la ley en comento por lo que 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.

G. Ley General de Vida Silvestre

Art.18 "Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.



Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”

Art. 19. “Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.”

De lo anterior se desprende la obligación de conservar y preservar los recursos naturales donde existe vida silvestre de manera sustentable, así como de establecer medidas que sean necesarias y suficientes para mitigar o compensar los efectos negativos que de dicho aprovechamiento emanen, para lo cual en el Capítulo 6, Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional de este manifiesto, se establecen medidas de mitigación suficientes para cumplir con la obligación contemplada en este precepto legal, y de igual forma se cumplirán las medidas de mitigación que la Secretaría imponga en su resolutivo.

Por otro lado el artículo 60 Ter de la misma ley establece:

Art. 60 Ter. “Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

...”

Si bien la zona de manglar no se afecta directamente por encontrarse fuera de la superficie requerida para el proyecto, si se encuentra dentro del SAR por lo que como medida de conservación del área de humedal y manglar se establece una zona de amortiguamiento a cada lado del camino (Dicha área quedará entre los hombros del camino y los predios particulares de aproximadamente 2.5 m por lado, ya que la corona del camino solamente requiere 7 m y el ancho alcanza hasta 15 metros en algunos tramos).



Lo establecido en la ley general de vida silvestre en el

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y levinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

En este sentido el proyecto carretero solamente pretende modernizar el camino ya existente, afectar solamente la corona del camino existente, sin presentar remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia. Con el presente proyecto de modernización no se pretende afectar la productividad natural ya que solamente se utilizara una superficie menor a la ya existente y que funciona como carretera entre una zona ya fraccionada; con el desarrollo del proyecto solamente se pretende mejorar las condiciones de la circulación vehicular; en la zona adyacente al camino existente se presentan terrenos ya fraccionados y con propietarios particulares a los cuales no se les afectara su superficie de predio, por lo cual consideramos que con el presente proyecto no se afectara de manera directa la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; en la corona del camino actual no se afectaran las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y levinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Cabe recalcar que la ubicación en la que se localiza la vía actual a modernizar es entre terrenos ya fraccionados y que forman parte del desarrollo del municipio de Copala, con títulos de propiedad expedidos por el mismo municipio.



H. Normas oficiales mexicanas que regulan el proyecto:

En el marco del cumplimiento ambiental para desarrollar la pavimentación del camino de terracería Playa Ventura – Copala (La Barrita) se aplicaran además de Leyes y Reglamentos diversas Normas Oficiales Mexicanas que establecen las particularidades de las obras y actividades a realizar como son evitar alterar el cauce de escorrentías intermitentes, para lo cual se respetara la dinámica natural mediante obras de drenaje adecuadas; así como evitar verter o introducir basura o maquinaria en el estero; la caracterización y manejo integral de los residuos que en la obra se generen, en el caso de residuos peligrosos estos no serán generados durante la obra por el promovente, por lo que los pocos que se generen del mantenimiento de la maquinaria serán responsabilidad de los contratistas que las ocupen y les den mantenimiento. Asimismo se aplican las normas referentes a la protección de los recursos naturales a las especies de flora y fauna y en el caso que nos ocupa no se encuentra ninguna en las clasificaciones de la NOM 059-SEMARNAT-2001, pero lo que respecta a la NOM-022-SEMARNAT-2003 no se afectara el área de manglar ni flujos superficiales que los alimenten, tampoco los predios que si los contienen, por lo que se conserva el 100% del humedal y se aseguran los procesos ecosistémicos y conservando los servicios ambientales que la zona ofrece. En cuanto a las emisiones al aire se realizarán medidas como el riego de agua constante para evitar la propagación de polvos, se cubrirán los camiones de transporte de material con lonas y se recomendará utilizar equipo en buenas condiciones de tal manera que les permita disminuir las emisiones de ruido. Asimismo se otorgaran a los trabajadores las condiciones suficientes que garanticen el desarrollo de su labor, aplicando normas oficiales mexicanas de seguridad e higiene.



NOM-001-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003- SEMARNAT-1997, establece los límites máximos permisibles de contaminación para aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicio al público.

NOM-006-CNA-1997, fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba.

NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

NOM-041-SEMARNAT-2006, Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.



NOM-024-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-025-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores a 10 micras suspendidas totales (PM10). Valor permisible para la concentración de partículas menores a 10 micras (PM10) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-045-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente de escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel con combustible.

NOM-011-STPS-1993. Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-1994, relativo al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

De acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de



aprovechamiento de vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplara los siguientes puntos:

- **La integridad del flujo hidrológico del humedal costero.**
- **La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.**
- **Su productividad natural.**
- **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.**
- **La integridad de las zonas de anidacion, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.**
- **La integridad de las alteraciones funcionales entre los humedales costero, los ríos (de superficie y subterráneos) la duna, la zona marina adyacente y los corales.**
- **Cambio de las características ecológicas.**
- **Servicios ecológicos.**
- **Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, alto índices de migración y mortalidad, asi como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otro).**

En cuanto al cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003, el proyecto, está diseñado de tal forma que la zona de humedal en el que se pretende realizar el proyecto no se vea afectada y para evidenciar que el proyecto de modernización no afectara el humedal, adjunto a este estudio se presenta la planta general del mismo, que al mismo tiempo y durante su construcción se ha evaluado y vinculado con las normas que consideramos aplican a dicha materia.



Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación de proyectos con la NOM-022-SEMARNAT-2003
<p>El mangle deberá preservarse como una comunidad vegetal. Debe garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La integridad del flujo hidrológico del humedal costero. • La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. • Su productividad natural. • La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas. • Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. • La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos • (de la superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales. • Cambio de las características ecológicas. • Servicios ecológicos. • Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales de los ecosistemas como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, alto índice de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otro). 	<p>No se afectaran áreas de manglar, ni flujos superficiales que alimenten áreas de manglar, conforme lo analizado en los párrafo anteriores en este sentido se cumple con las instrucciones de la NOM-022.</p> <p>No se afectara la integridad de ningún flujo hidrológico.</p> <p>La corona donde se pretende llevar la modernización NO presenta vegetación de manglar, por lo que al no realizar obras en dicha comunidad, se conserva el 100% de la superficie total del humedal y consecuentemente asegura que lo procesos ecosistémicos, tales como la productividad, continúen.</p> <p>El proyecto no pretende la utilización, ni afectación de los predios particulares donde SI se presenta vegetación de manglar aislada, por lo tanto el desarrollo de la modernización no pretende afectar la capacidad de carga.</p> <p>El proyecto garantiza la conservación de los servicios ambientales que brinda el área inundable que está cercana al mismo.</p>
<p>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvíos de agua que pongan en riesgo la dinámica e integridad ecológica de</p>	<p>En este caso las obras de drenaje que se proponen están diseñadas con base a los escurrimientos intermitentes existentes, de tal forma que en ningún momento</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO
DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.

<p>los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>alteren la dinámica existente de dichas escorrentías a ambos lados del camino o entre los tipos de comunidades existentes. La zona del proyecto carece de servicios de drenaje y agua potable, pero durante la modernización y su operación del proyecto no se generarán, por lo tanto no existirá tratamiento de aguas residuales.</p>
<p>Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla la construcción de canales. Ni la afectación de mangle.</p>
<p>Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>No aplica. El proyecto no requiere la construcción de canales. Como ya se menciono las zonas de escurrimientos existentes durante la temporada de lluvias se conservaran, mediante la construcción de obras de drenaje menor, que permitan el flujo de agua a ambos lados de la vía actual sin alterar en lo absoluto su dinámica, ya que esto repercutiría también en la degradación de la carretera a modernizar.</p>
<p>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zona de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de esta.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla el establecimiento de ningún tipo de infraestructura marina.</p>
<p>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural de agua hacia el humedal costero.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla la construcción de ningún bordo colindante con el manglar. La zona adyacente al proyecto son predios particulares que en su momento obtendrán sus permisos de construcción, pero ese asunto no compete a la modernización del camino ya existente.</p>
<p>Se debe evitar la degradación de los</p>	<p>Se cumple. El proyecto no pretende</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO
DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.

<p>humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>alterar el humedal. Ni alterar las zonas con manglar. La realización de todas las obras y actividades de construcción se llevaran a cabo sobre la corona del camino existente. La corona del camino está en constante circulación de vehículos, por lo cual solamente se medirá el grado de compactación existente, de no cumplir con la norma se recompactara con la utilización de material de banco. El compactamiento mayor al 90 % evitara en todo momento generar materiales que puedan azolvar los escurrimientos naturales de la zona.</p>
<p>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, PH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura, y la calidad de agua que llega al humedal costero garantice la viabilidad del mismo.</p>	<p>En este caso la modernización pretende utilizar agua de pipa, pero adquirirla de concesionarios con permisos vigentes. O de la que el municipio de Copala proporcione. No se pretende hacer uso o vertimiento de aguas de la cuenca que surte el humedal.</p>
<p>Se deberá prevenir que el vertimiento de aguas que contengan contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centro pecuario, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>No aplica. No se pretenden hacer vertimientos de aguas, los equipos a utilizar contarán con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.</p>
<p>El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitada directamente a la autoridad componente, quien le fijara las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberán</p>	<p>No aplica. No se pretende hacer vertimiento de agua, en este proyecto no se generan aguas residuales, por lo cual no será necesario el tratamiento de las mismas.</p>



realizar.	
La extracción de agua subterránea por bombeo en aéreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica. No se pretende hacer extracción de agua, el agua potable será suministrada por pipas, adquiridas de un concesionario o del la que proporcione el municipio de Copala. Por ningún motivo se tomará agua del humedal.
Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la secretaría evaluara el daño ambiental y dictara las medidas de control.	No aplica. No se pretende introducir ejemplares de tipo exótico de flora o fauna de ninguna especie. El programa de reforestación que se contempla en las medidas de compensación serán nativas y previamente autorizadas por la SEMARNAT
Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetal que soportan.	Se cumple. Se considero para el análisis del sistema ambiental donde se inserta el proyecto (véase capítulo IV). Así mismo tal y como se indico en el párrafo anterior el desarrollo del proyecto no afectara ni pondrá en riesgo el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental, por las características del proyecto, ajustándose al objeto de la especificación.
En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre pasó de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizaran métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen al suelo del humedal, no generen deposito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	Se cumple. El proyecto no se pretende construir directamente sobre el humedal. Se pretende construir sobre una vía de comunicación existente. Dicha vía colinda con terrenos particulares fraccionados, los cuales colindan con el humedal y zona de playa. Por lo anterior no se contemplan en el proyecto pilotes para su desarrollo.
La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes	No aplica. Como ya se menciona el



<p>o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes o alcantarillas que permitan el doble flujo del agua y de luz, se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garantice su sustentabilidad.</p>	<p>proyecto se localiza entre una superficie de terrenos fraccionados y con escrituras particulares emitidas por municipio. El proyecto se desarrollara sobre la corona del camino existente. La zona entre el hombro del camino actual y los predios existente es en promedio de 2.5 m. Por lo tanto el derecho de vía para el camino propuesto es el solamente existente entre los predios particulares y el hombro del camino. (Véase planta general adjunta).</p>
<p>Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres o líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el mangle procurar el menor impacto posible.</p>	<p>No aplica. No se incluye la utilización de algún servicio mencionado. El proyecto no realizara ninguna actividad dentro del manglar. Por lo que el manglar mantendrá su estado actual intacto al 100%.</p>
<p>Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindantes con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al limita de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>Se cumple. Aunque algunos predios ya escriturados por el ayuntamiento municipal no se encuentran construidos o cercados el proyecto está diseñado para utilizar la corona existente. No aplica ninguna actividad productiva mencionada.</p>
<p>La obtención de material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>Se cumple. El material utilizado para las obras del proyecto se obtendrá de los bancos propuestos en el estudio y de los bancos en funcionamiento debidamente autorizados.</p>
<p>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal, costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla ninguna obra o actividad dentro del humedal, manglar, estero o cualquier comunidad adyacente al mismo. La corona del camino existente no requiere desmonte, ya que no presenta vegetación. No se presentarán rellenos al ecosistema circundante. Las</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO
DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.

de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	actividades se desarrollaran exclusivamente sobre la corona existente. (ver proyecto adjunto).
Queda prohibida la ubicación de zona de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No aplica. El proyecto no contempla ninguna zona de tiro dentro de un radio menor a 10 kms. No se generará zona de tiro por las características geológicas y topográficas de la zona.
Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No aplica. Durante el desarrollo del proyecto no se dispondrán residuos sólidos en el humedal, ya que el proyecto tiene contempladas medidas de mitigación, prevención, compensación, etc. Dentro de un plan de aplicación de las mismas, el cual será desarrollado por personal calificado, contratado por la empresa que ejecute la modernización. Dentro del plan se contempla colocar contenedores debidamente rotulados para el depósito de los mismos y posterior traslado a las zonas destinadas por el municipio para residuos sólidos no peligrosos o de su competencia.
Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No aplica. El proyecto no contempla ninguna de estas actividades.
No se permita la construcción de la infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar,	No aplica. El proyecto no pretende este



a excepción de canales de toma y descargas, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	tipo de infraestructura.
En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales, no se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No aplica. El proyecto no contempla ninguna obra de canalización.
Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola diferente que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferentes a la canalización.	No aplica. Esta actividad no está prevista para el proyecto.
La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No aplica. Esta actividad no está prevista para el proyecto.
Los canales de llamadas que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica. El proyecto no contempla la construcción de canales. El agua a utilizar será suministrad por pipas de agua del municipio.
Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder en límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No aplica. El proyecto no contempla esta actividad.
La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero deberá ser debajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas, de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de	No aplica. El proyecto no considera ninguna obra o actividad sobre el manglar.



zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	
Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran, para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No aplica. El proyecto no considera ninguna obra o actividad sobre el manglar.
En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No aplica. El proyecto no considera ninguna obra o actividad sobre el manglar.
El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberá llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zona de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No aplica. El proyecto no considera esta actividad.
Deberá evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y este deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deberá estar ubicado como mínimo a una distancia de 30 m uno del otro.	No aplica. El proyecto no contempla esta actividad, el humedal costero no se verá afectado, ni fragmentado.
La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentara el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a	No aplica. El proyecto no contempla la construcción de canales.



reducir el número de canales en los mangles.	
Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Se recalca que el proyecto actual es una vía en constante uso por los dueños de los predios aledaños. Circula ganado, vehículos, personas y otro tipo de transporte. La corona que ha sido destinada para camino se localiza entre predios ya vendidos y escriturados en el municipio. Se compactara la superficie de suelo en la cual se cubrirá con asfalto.
Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	Se cumple. Ya que el proyecto no contempla actividades en el área de manglar.
Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	No aplica. El proyecto no contempla actividades en el área de manglar. Pero de ser necesario y si así lo condiciona la DGIRA, la SCT está en la disposición de acatar las recomendaciones que pudieran contribuir con la preservación del manglar en la zona del proyecto.
Se deberán favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hidrológicos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aporte del manto freático), la eliminación de vertimiento de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	Se cumple. El proyecto no contempla actividades en el área de manglar. El proyecto contempla conservar las escorrentías intermitentes mediante la construcción de obras de drenaje menor, que permitan conservar la dinámica natural del agua durante la temporada de lluvias.
Los programas proyectos de restauración de mangles deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la	No aplica. No se tiene contemplado algún impacto severo que pueda ser restaurado con la ejecución del presente



<p>resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>proyecto. La zona de humedal no se afectará, no se afectara vegetación nativa. No se derribaran árboles nativos. No se afectará la zona de anidación de las especies mencionadas en el Cap. IV, o especies protegidas. Por lo tanto el presente estudio no contempla la restauración de zona de mangle.</p>
<p>La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos hidrológicos y las condiciones del ecosistema donde se encuentra.</p>	<p>No aplica. No se pretende realizar la restauración del humedal, ya que como se menciona anteriormente, el proyecto no contempla realizar ninguna actividad dentro del manglar, ni afectar el humedal.</p>
<p>Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>No aplica. El proyecto no comprende la restauración del humedal.</p>
<p>La mayoría de los humedales costeros restaurados y credos requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>No aplica. El proyecto no comprende la restauración de humedales, pues no se realizara ninguna actividad que pudiera afectar el humedal.</p>
<p>Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>Se cumple. La construcción del proyecto se encuentra inmerso en la región hidrológica número 20, perteneciente a la Costa Chica, los principales ríos que se localizan en la zona adyacente al proyecto son: Río Copala, Río Marquelía, Los esteros denominados: El Draguito, El Icaco y Las Salinas, los cuales se localizan al noreste y sureste del camino a modernizar. En el análisis que se presenta, se ha considerado de manera integral, que la unidad hidrológica no se verá afectada.</p>

I. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero

ARTÍCULO 1. "En el Estado de Guerrero toda persona gozará de las garantías que otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de las señaladas en la presente Constitución"



Para efectos del cumplimiento con este ordenamiento se debe hacer referencia al punto A de este capítulo; ya que la constitución del estado nos remite a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que por principio constitucional marca el derecho de todos a un medio ambiente adecuado, para lo cual se da cumplimiento en términos del punto referido.

J. Ley Número 878, del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Art. 5 “Para la resolución de los casos no previstos por la presente Ley, serán aplicables supletoriamente, la LGEEPA y su respectiva Reglamentación Ambiental, las Normas Oficiales Mexicanas, las Normas Técnicas Ambientales Estatales que al efecto se establezcan y la demás normatividad y ordenamientos legales relacionados con las materias que regula la presente Ley.”

En el caso que nos ocupa es competencia de la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar el manifiesto de impacto ambiental que se presenta; sin que ello contraríe el marco normativo del estado y siendo que es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente la que regula la obra en evaluación.

K. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Artículo 57.- “El Gobierno del Estado y los Municipios, podrán celebrar acuerdos de coordinación con la federación para participar como auxiliares de la misma, en actos de inspección y vigilancia del Orden Federal relativos a la aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.”

Es competencia federal evaluar la manifestación de impacto ambiental que se presenta, lo que no contraría la legislación local.

L. Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero.

Art. 1. “La presente Ley es de observancia obligatoria en todo el Estado de Guerrero; sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la generación, el aprovechamiento y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no sean considerados como peligrosos



por la Legislación Federal de la materia, así como la prevención de la contaminación y remediación de suelos contaminados con residuos,...

Si bien la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos comentada en el punto D de este capítulo regula principalmente los residuos considerados peligrosos; la Ley número 593 regula los residuos considerados sólidos urbanos y de manejo especial, como ya se comentó no se generaran residuos de manejo especial y los residuos sólidos urbanos serán recolectados de manera frecuente para evitar su acumulación.

M. Ley Número 211 de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero.

Art 10.- "Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen los siguientes objetivos:

...

IX.- Vincular la planeación del desarrollo urbano con la planeación económica, el desarrollo social, el equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la prevención de desastres urbanos, con objeto de lograr el desarrollo sustentable de los centros de población, y

..."

La pavimentación del camino en cuestión se vincula directamente con la mejora en el desarrollo urbano, tan es así que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la Delegación Guerrero ha implementado Programas de Preinversión y Planeación que se enfocan en el mejoramiento de las vías de comunicación del Estado, acercando con ello beneficios como: acceso a la salud, rapidez y seguridad en el transporte, acceso a nuevas fuentes de empleo, etc. Y es el caso del proyecto que se presenta para evaluación ya que su principal objetivo es cumplir con lo proyectado en los diferentes programas en comento.

N. Planes y Programas de Ordenamiento Territorial.

El municipio de Copala donde se desarrollara la pavimentación del tramo Playa Ventura - Copala (La Barrita) no cuenta con programa o plan de ordenamiento territorial y el uso de suelo es primordialmente agrícola y urbano.

O. Bandos de Buen Gobierno del Municipio de Copala, Guerrero.

No existen Bandos de Buen Gobierno que limiten el impulso de la obra que se evalúa, razón por la que no existen obligaciones a las que deba someterse el promovente.



CAPITULO 4

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

Delimitación del área de estudio preliminar

Dimensiones

El presente proyecto cuenta con las siguientes dimensiones:

- Longitud total. 9,000 m
- Ancho de vía. 7.00 m

Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto.

Tabla 9. El proyecto contempla como superficies requeridas las siguientes:

* Superficie total del predio:	11.34 Ha
* Superficie para pavimentación del camino	6.30 Ha

Conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar

El proyecto se desarrollará en un solo periodo de tiempo el cual incluye tres etapas, las cuales a la vez constan de diversas obras, las cuales se describen más adelante. 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.

Radio de afectación

El radio de afectación física se limita a la corona del camino existente, aunque en general diversas variables presentan sus efectos secundarios a nivel regional (Capítulo 5). La cantidad de material de banco que se usará para conformar el cuerpo del camino será vertido específicamente sobre la corona existente y compactado de acuerdo a las normas que rigen este tipo de proyectos. Aunque existen terrenos adyacentes a lo largo de toda la vía, no se afectará ninguno de



ellos. Los árboles de ornato y nativos que tienen en el frente de sus predios no se afectarán. La vegetación existente dentro de los terrenos fraccionados no se afectará. El sistema lagunar, el tular, el palmar, los individuos de mangle que crecen aislados, la vegetación nativa en general NO se afectará. La vegetación existente al margen de la vía actual (especies herbáceas y arbustos secundarias) se afectará en las zonas que requieran el desmonte. Con los resultados obtenidos en el análisis mostrado en el capítulo 5 se considera una obra compatible con el entorno actual, el cual considera el desarrollo poblacional y su distribución, lo fragmentado del entorno, los servicios existentes, etc., Contrario a la limitada afectación física con la realización del proyecto, se determina que las variables sociales y económicas serán de mayor radio de afectación, de tal manera que se consideran los mayores efectos a nivel local - municipal y de menor grado a nivel estatal. De tal forma que se tiene un radio de afectación a nivel ecosistema limitado por el actual proceso de distribución de la tierra, de su alteración antropogénica por el uso de suelo, de los servicios existentes, entre otras variables de la misma índole. Se considera en este estudio que las obras proyectadas no alteraran la dinámica ambiental de la zona, ya que se trata de un camino existente y con tránsito frecuente, en el cual circulan vehículos pequeños hasta camionetas de carga que sacan sus productos de las huertas circundantes. Dichos vehículos han compactado la superficie que ocupa la corona actual, al grado de no permitir un hábitat estable para la flora y fauna del lugar que pudiera habitarla. Por otro lado dadas las dimensiones del camino actual, el cual rebasa por más de 5 metros la corona del camino propuesto, se considera un radio de afectación directo sobre la corona actual. Durante el proceso constructivo se infiere se generará afectación, entre la cual puede destacar la de arrastre de materiales a los cuerpos de agua circundantes. Dicho impacto se mitigará con las medidas propuestas en capítulos subsecuentes.



Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional se tomo como base el espacio geográfico homogéneo de las planicies costeras. En la parte sur se delimita el SAR con la franja costera (línea de más baja de marea) del océano pacifico, hacia el suroeste se sigue el límite de la laguna de Chautengo continuado por zonas de cultivos permanentes y semipermanentes hacia el norte, el siguiente parámetro utilizado fue seguir la cota de las curvas de nivel a 100 metros de altitud (a un costado del Río Copala) , hacia el este la delimitación continua por áreas de cultivos (a un costado del Río Marquelia) y por el límite del Estero las Salinas, respetando principalmente la uniformidad y continuidad de una zona de interacciones físicas y ecológicas.

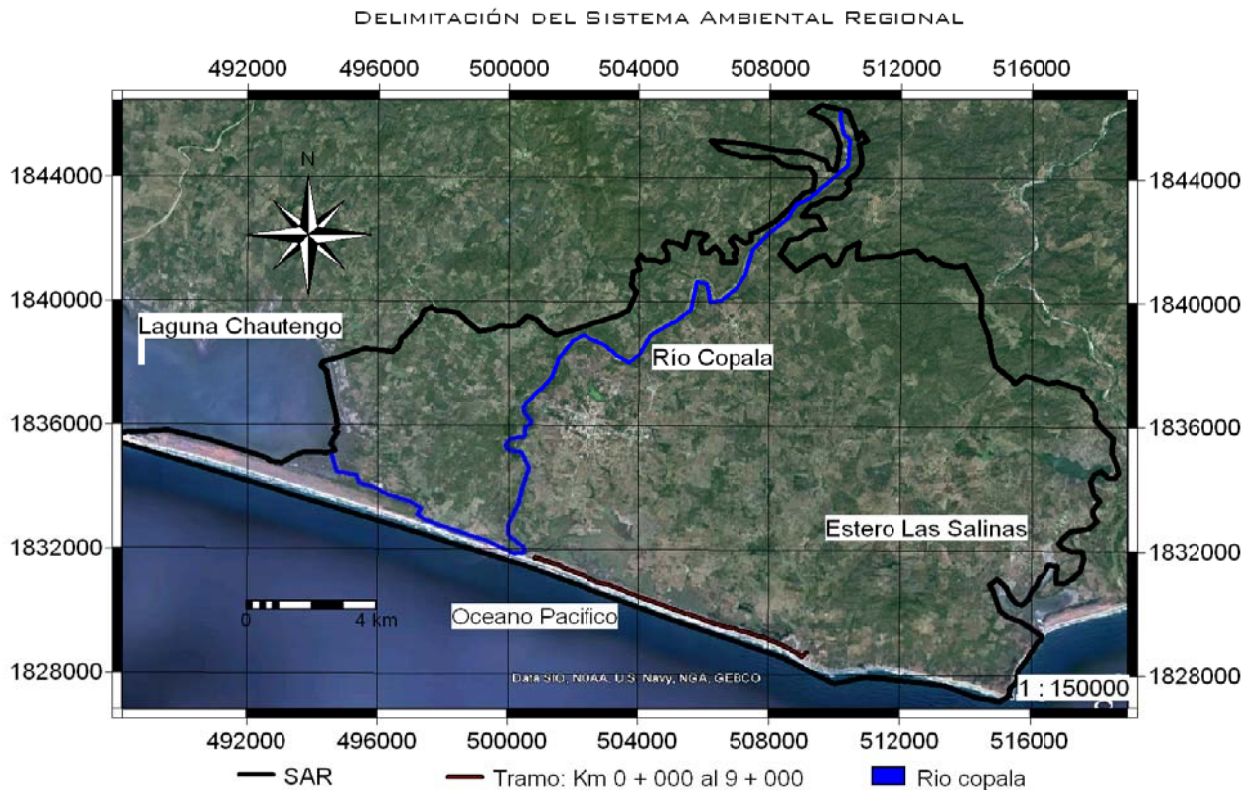


Fig. 6. Sistema Ambiental Regional (SAR)



Medio físico

Clima

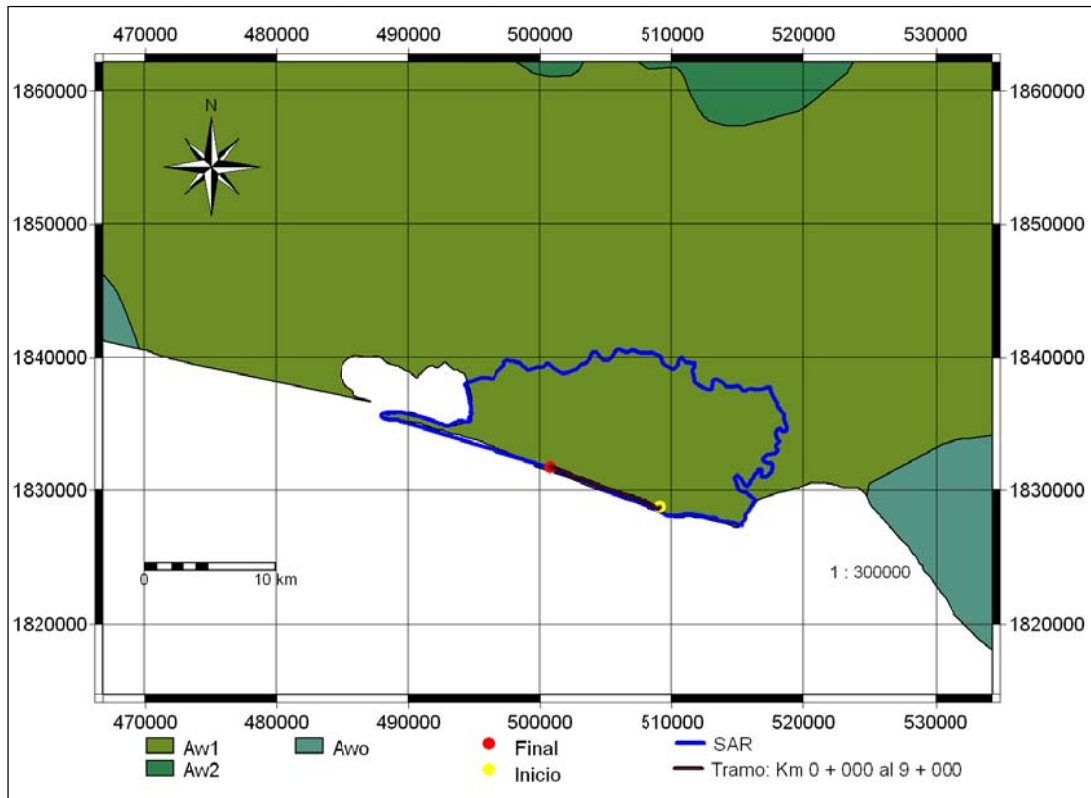


Figura 6. Mapa de climas, en el cual se señala el tramo a modernizar

En el área de estudio el principal clima es el Aw1 Cálido con temperatura media anual mayor a 22° C y el mes más frío mayor a 18°C intermedio en cuanto al Los meses más calurosos son abril, mayo, junio, julio y agosto. Para las cercanías con playa ventura, de menor humedad (7 meses) en el cual existe una evaporación anual de 1,969.5 mm y una evapotranspiración de 1,473 mm. Las temperaturas promedio anuales son de 19.8° C mínima, 26° C media, y 32.2° C máxima, con una temperatura promedio de 26.0° C, teniendo una temperatura del año más frío de 11 ° C, una temperatura del año más caluroso de 39.5° C.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
 TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.

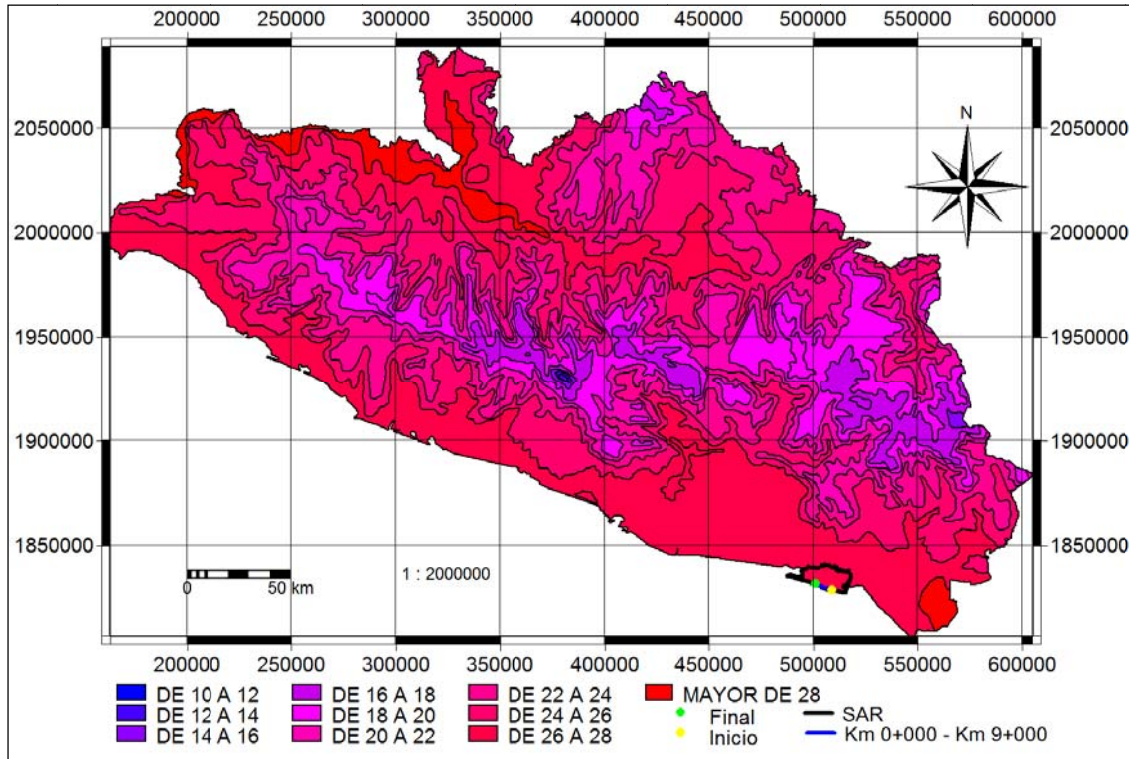


Figura 7. Mapa de temperaturas, en el cual se señala el tramo a modernizar

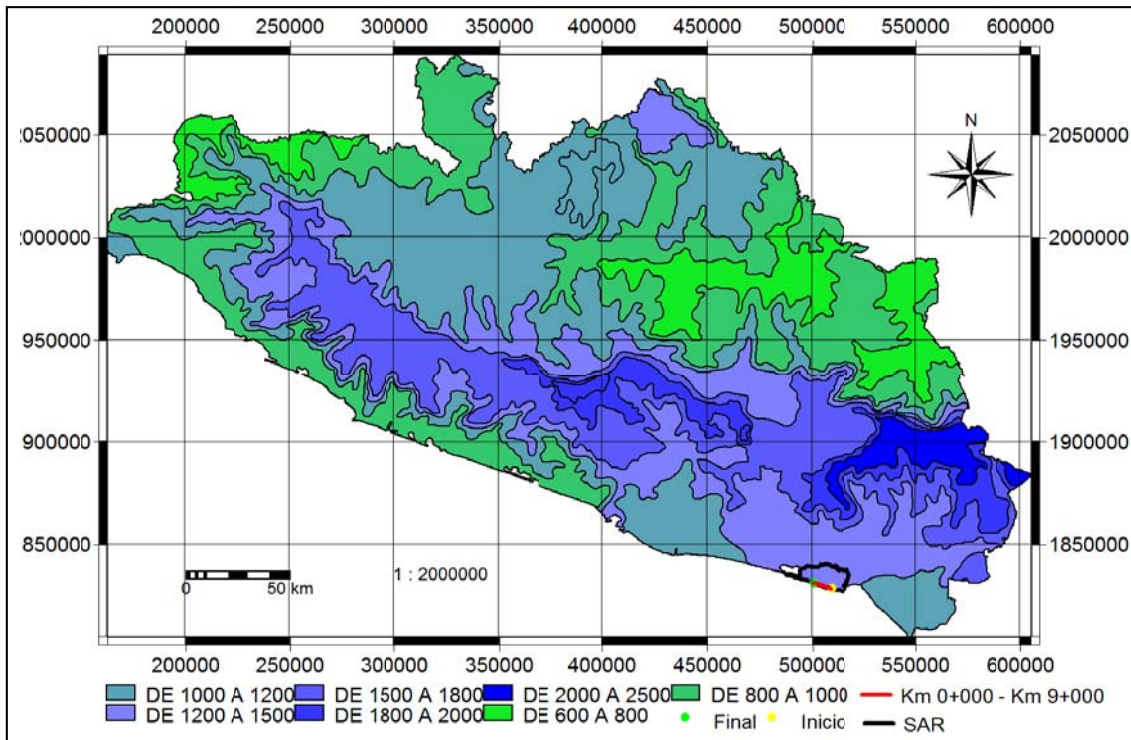


Figura 8. Mapa de Precipitación, en el cual se señala el tramo a modernizar



Precipitación; se tiene, que la precipitación promedio anual es de 1,414.7 mm, estableciendo una precipitación del año más seco con 439 mm. Y una precipitación del año más lluvioso con 1,734 mm. Con respecto a la humedad de suelo, se relaciona con la cantidad de lluvia.

En la región predomina la condición de canícula, una pequeña temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias, llamada también sequía de medio verano. La dirección del viento anual es del sur al norte y sureste al suroeste, con una velocidad promedio anual de 35 km /hr. Y en algunas temporadas mayor a la mencionada.

Tormentas Tropicales y Huracanes

En el área del proyecto de modernización existe la presencia de huracanes por la cercanía con el mar.

Pronósticos de Tormentas Tropicales y Huracanes en la Zona de Estudio

En el Pacífico, con base al diagnóstico de las condiciones oceanográficas y atmosféricas el pronóstico para los primeros meses de 2009 considera como análogos a los años de 1971, 1976, 1989 y 2000, que son los años que mostraron las mayores correlaciones con las condiciones actuales (Boletín del pronóstico climatológico estacional de la anomalía de la lluvia).

Realizando el promedio de las temporadas análogas se observa que la actividad de la temporada 2009, en el Pacífico Nororiental, será cerca de la situación normal de 1970 a 2008, con una “estimación promedio de 16 ciclones con nombre. De los 16 sistemas tropicales, 7 podrían alcanzar la intensidad de tormenta tropical, 5 huracanes moderados y 4 huracanes intensos.

Nombres de los ciclones tropicales asignados en la temporada de 2009 en el Pacífico con base en el Plan Operativo de Huracanes de la AR-IV Organización Meteorológica Mundial.

Andrés, Blanca, Carlos, Dolores, Enrique, Felicia, Guillermo, Hilda, Ignacio, Jimena, Kevin, Linda, Marty, Nora, Olaf, Patricia, Rick, Sandra, Terry.

Para el 2010 se anuncian que tocarán tierra 8 de 23 sistemas tropicales.

La radiación o incidencia solar es significativa en la zona del proyecto.



A continuación se muestra la tabla de temperaturas de las comunidades de Copala – Playa Ventura, Guerrero. Con su respectivo climograma de la zona de estudio.

Tabla 10. Temperaturas de Playa Ventura – Copala (La Barrita), en ° C.

Mes	Promedios	Extremas
Enero	24.8	11.0
Febrero	24.9	11.0
Marzo	25.6	
Abril	26.4	13.0
Mayo	26.9	
Junio	26.6	14.0
Julio	26.5	15.0
Agosto	26.3	
Septiembre	26.1	
Octubre	26.3	
Noviembre	25.9	
Diciembre	25.2	12.5



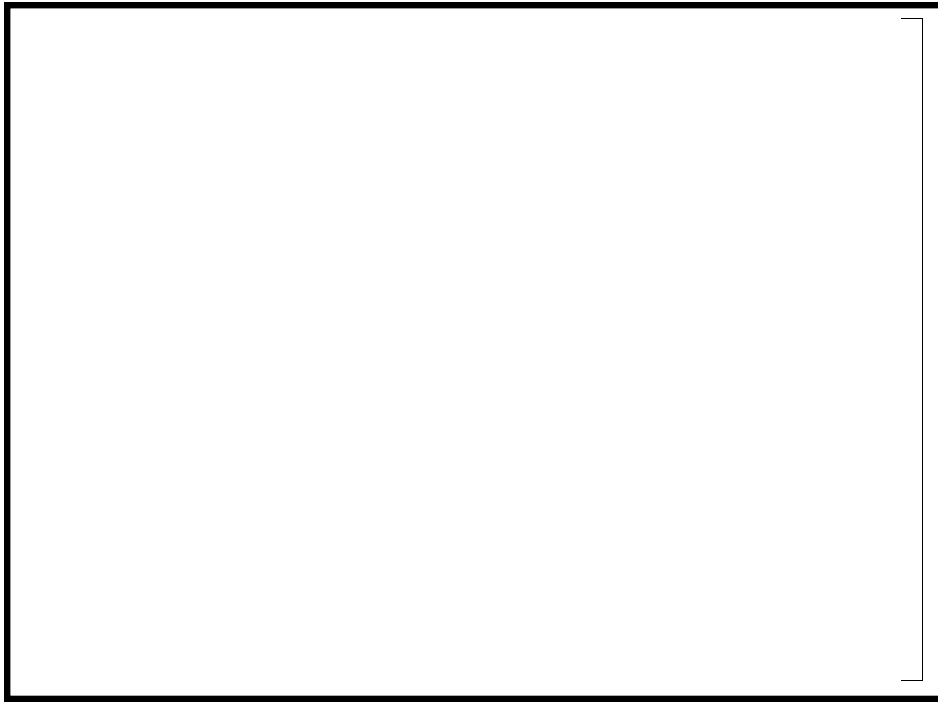


Figura 8. Climograma de la región de estudio

Aire

La calidad atmosférica durante casi todo el año en la región se considera de muy baja contaminación, debido a que no existen factores graves que la causen, excepto por la temporada de rosa-tumba-quema, en la cual los pobladores de la región preparan sus campos para cultivo, lo cual provoca que los niveles de emisiones a la atmósfera aumenten por dicha causa.

El índice de la calidad del aire, se define como un valor representativo de los niveles de contaminación atmosférica y sus efectos en la salud, dentro de una región determinada. El IMECA consta de dos algoritmos de cálculo fundamentales; el primero, para la obtención de subíndices correspondientes a diferentes indicadores de la calidad del aire; y el segundo, para la combinación de éstos en un índice global. Desafortunadamente en la región en la cual se desarrolla el proyecto no se tienen datos de este nivel, pero se deduce que la calidad es muy aceptable, dadas las bajas emisiones a la atmósfera y la calidad de los servicios ambientales.



Eventos ciclónicos

La zona de estudio se encuentra bajo la esfera de influencia de los eventos ciclónicos. La temporada de ciclones inicia en junio y termina en noviembre, presentándose más del 50% de ellos entre septiembre y octubre (Jáuregui, 1967). De acuerdo con García-Oliva *et al* (en Noguera, F. A. *et al*. 2002), la trayectoria de los ciclones se ve afectada por la corriente fría de California, siendo el paralelo 20° N, donde cambian de dirección. Por lo que la probabilidad de incidencia de ciclones se reduce al mínimo entre el Puerto de Acapulco y Puerto escondido Oaxaca. El registro histórico de eventos ciclónicos que han afectado la región central del Pacífico, han contribuido con una alta precipitación que han tenido influencia en la zona cercana a Copala, que desde 1954 se han registrado, sin que hayan afectado de manera drástica con inundaciones o excesivas precipitaciones la zona del proyecto.



Geología, geomorfología y tipos de material existente a lo largo del eje del proyecto.

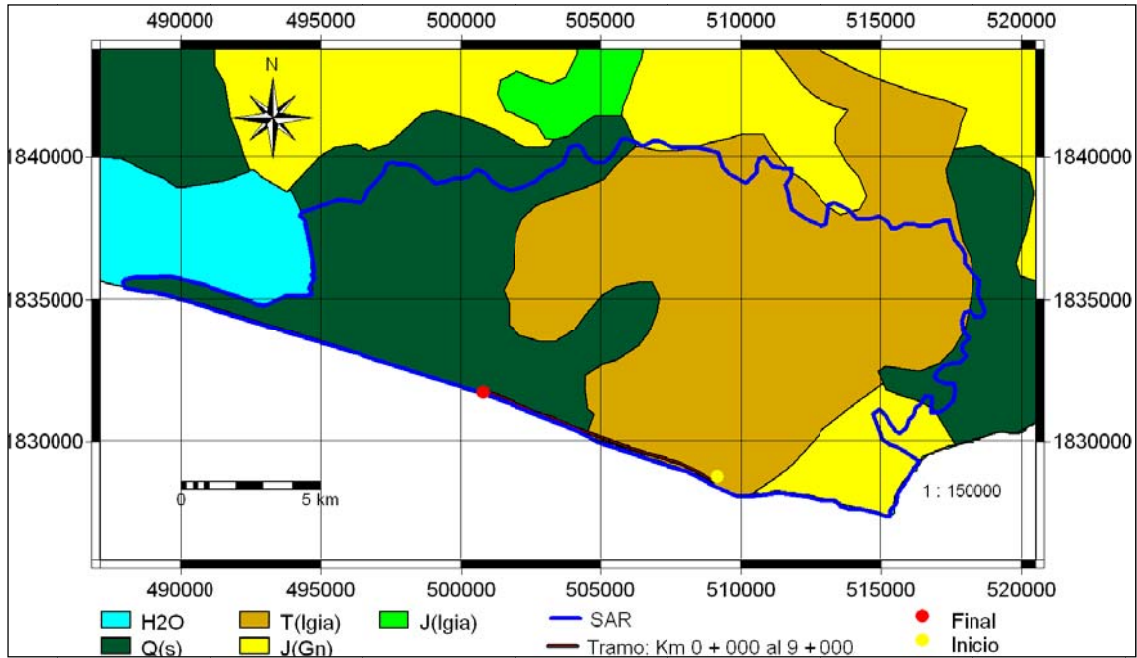


Figura 9. Mapa geológico, en el cual se señala el tramo a modernizar

Los materiales que se presentan en la zona de estudio según el SAR definido son: Q(s) este material pertenece a la era cenozoico y al periodo Cuaternario los cuales se ubican al suroeste del SAR en los últimos 4500m del tramo, T (Igia) Unidad Ignea intrusiva acida de la era cenozoica del periodo terciario en los primeros 4000 metros de carretera y por ultimo J (Gn): Gneis unidad cronoestratigráfica, metamórfica del periodo jurasico medio y superior.

La carta Acapulco se localiza en la porción sur del Estado de Guerrero y occidente del Estado de Oaxaca. Está limitada por las coordenadas geográficas 16°00' a 17°00' de latitud norte y 98°00'-100°00' de longitud oeste; cubre una superficie aproximada de 11,638 km². Fisiográficamente forma parte de la Provincia de la Sierra Madre del Sur, la porción norte corresponde a la subprovincia de Taludes Meridionales y la sur a la Planicie Costera del Pacífico. Las depresiones mínimas



se encuentran a lo largo de la costa y se denominan Lomeríos de la Vertiente del Pacífico y Planicie Litoral (INEGI, 1985).

De acuerdo a las condiciones geológicas que muestra esta carta se ha determinado que no existieron condiciones favorables que permitieran el desarrollo de yacimientos de minerales metálicos, solamente hay indicios de Pb, Zn, Cu en el poblado de Cuanacastitlán; Fe, en la ranchería de Vista Hermosa; Ag y Cu al norte de San Miguel y oriente de San Marcos. En cuanto a yacimientos no-metálicos se tiene un potencial importante por la gran cantidad de cuerpos graníticos que se pueden explotar como rocas dimensionales o agregados pétreos. Los mejores lugares se localizan en Sabanillas, Piedra Ancha, Llano Grande, El Limón, Copala, Corralero, Jicaltepec y Zacatepec y por mármol al SO de Juchitán, que reúne las características para la explotación de cal; La Venta que se encuentra en explotación para agregados pétreos; el del poblado El Treinta es aprovechado para producir cemento, la planta se ubica el poblado de Las Cruces, Gro., en las márgenes del río Papagayo existen varias plantas que procesan grava y arena. Distribuidos en toda la carta se tienen bancos de material empleados para revestir caminos. En Las Salinas, Chautengo y Los Tamarindos existen piletas para desecar el agua de mar y producir sal a mediana escala de sal. No se debe descartar la importancia que puede llegar a tener las pegmatitas del Terreno Xolapa, ya que representan la última etapa de cristalización magmática, pudiendo llegar a contener cantidades anómalas de Li, Cs, Rb, B, F, Nb, Ta, elementos de tierras U, Th, y Zr.

J(Gn) Gneis

Roca metamórfica en la que los minerales se han separado en capas paralelas, creando una estructura laminar o de bandas. El metamorfismo de muchas rocas ígneas y sedimentarias produce capas de cuarzo y de feldespato alternadas con otras de minerales oscuros. Las distintas variedades de gneis toman su nombre del tipo de roca que las forman (como el gneis de granito o el de diorita) o del mineral en el que son abundantes (como el gneis de la biotita o de la hornablenda).



Suelos

Tipo de suelo en el área de estudio y características

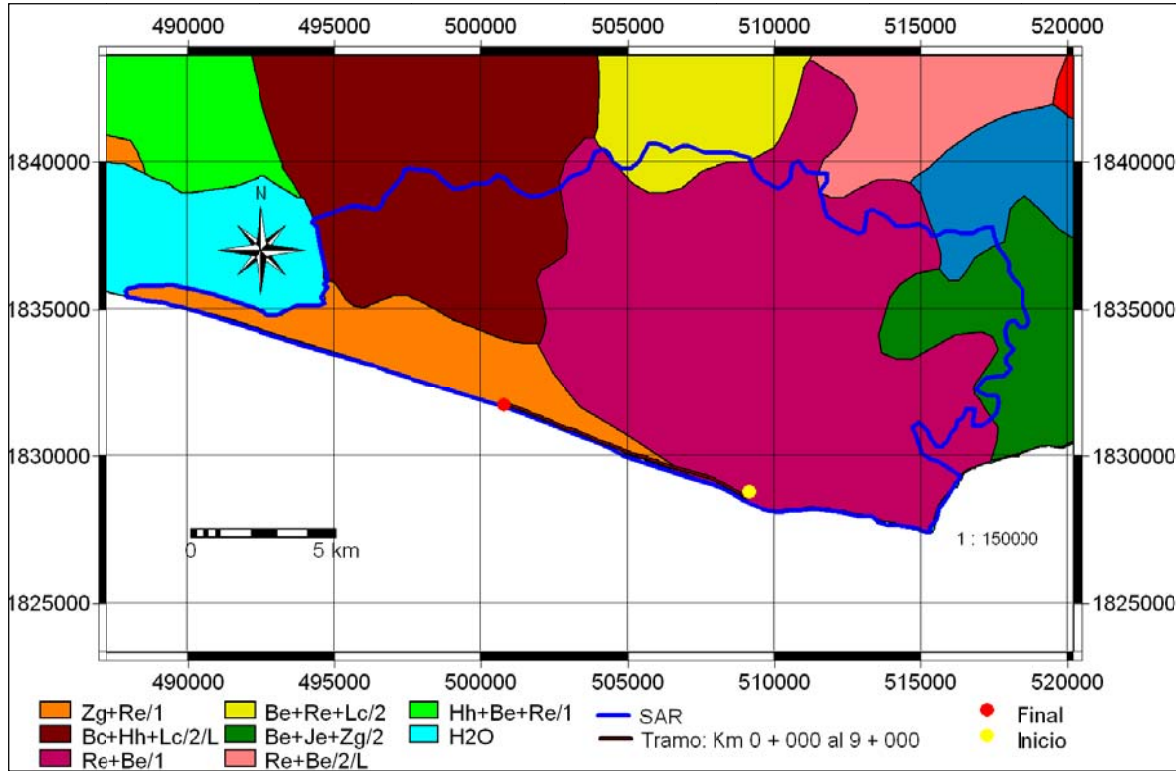


Figura 10. Tramo a modernizar y tipo de suelo localizado por su recorrido

Regosol (R), El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación.

Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.

Fluvisol (J)

Se forma por materiales de depósitos aluviales recientes excepto los marinos, están constituido por material suelto que no forma terrones y son poco desarrollados, se encuentran en todo tipo de clima, cercanos a zonas de acarreo por agua la vegetación varía desde selvas a matorrales y pastizales.



Cambisol cromico (Bc)

El cambisol es un suelo joven poco desarrollado, de cualquier clima, menos zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación en el subsuelo tiene una capa con terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio, etcétera. Susceptibilidad de moderada a alta erosión.

Feozem Haplico (Hh)

El feozem tiene una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutriente, se encuentra desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación se encuentran en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentre.

Solonchak Gleyco

El Solonchak se caracteriza por presentar un alto contenido en sales en algunas partes del suelo, o en todo el, se presenta e diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Su vegetación, cuando hay, es de pastizal o plantas que toleran las sales. Son poco susceptibles a la erosión.

Asociaciones edáficas:

Zg+Re/1

Bc+Hh+Lc/2L

Re+Be/1

Be+Re+Lc/2

Be+Ge+Zg/2

Re+Be/2/L

Hh+Be+Re/1



Grado de erosión del suelo

El grado de erosión que presenta el suelo adyacente a todo el eje del camino de terracería es moderado por el tipo de uso de suelo que predominan, se observa alta erosión en las laderas de la región a nivel paisaje sobre todo las que presentan pendientes pronunciadas, se infiere al proceso de cambio del tipo de vegetación existente por áreas abiertas; la hidroerosión es más evidente en áreas deforestadas; en el tular la erosión de la zona de estudio no se presenta erosión evidente, pero si alteración del hábitat (ver álbum fotográfico).

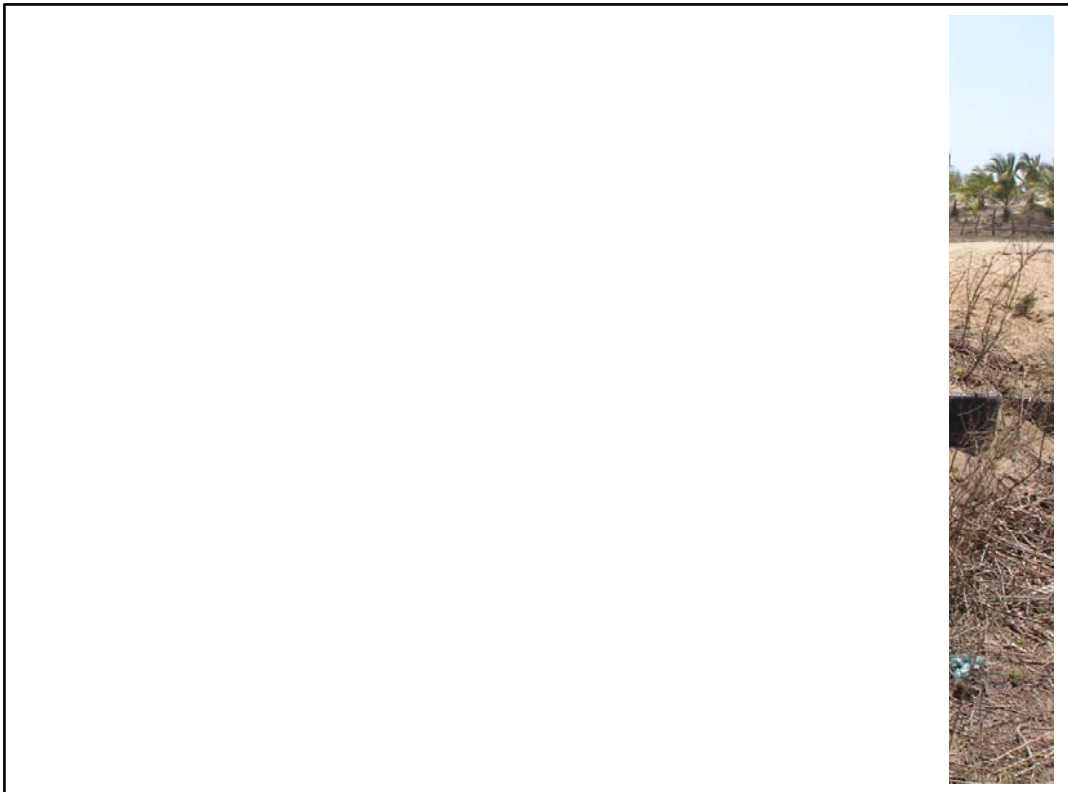


Figura 11. Modificación del hábitat

Estabilidad edafológica

En la zona por donde pasa el eje del proyecto, la estabilidad es de baja a media, debido a que los tipos de suelo dominantes corresponden a lacustres y aluviales,



los cuales se caracterizan por ser susceptibles o vulnerables a los procesos de degradación natural o humana.

Hidrología superficial y subterránea

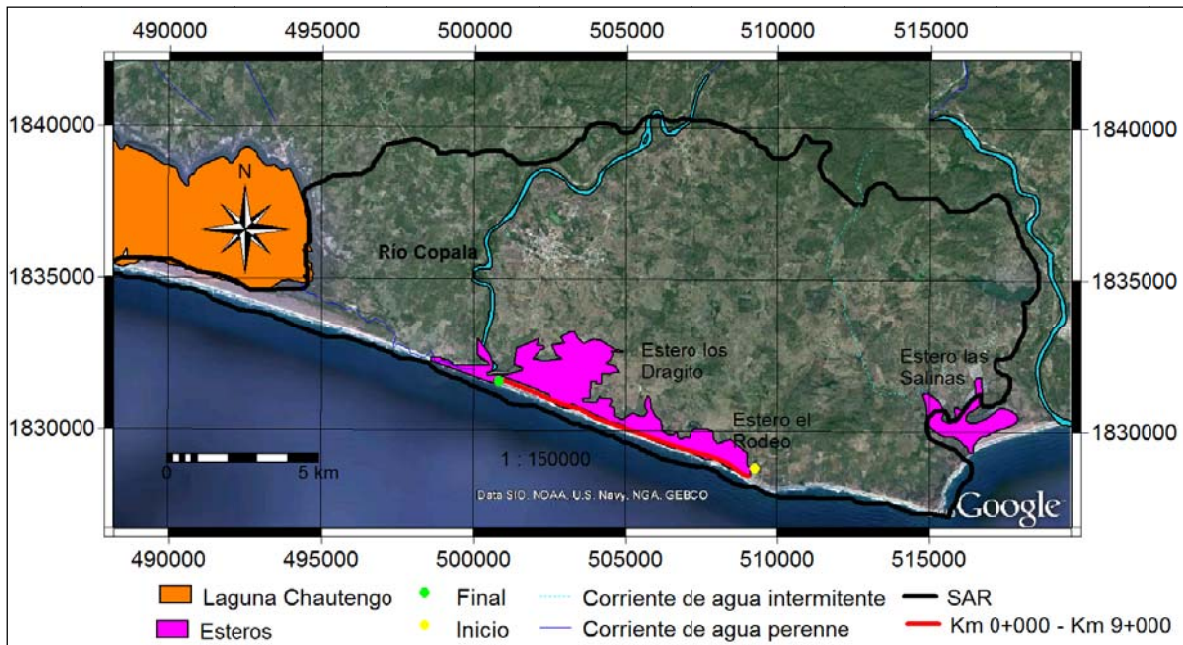


Figura 12. Mapa hidrológico, en el cual se señala el tramo a modernizar

El Proyecto carretero se encuentra colindando hacia la parte sur con dos esteros El Dragito y El Rodeo, en la oeste del camino se encuentra ubicado el Río Copala, el cual no se atravesará con este proyecto, éste río es el principal afluente hídrico de agua dulce.

El eje del camino atraviesa la región hidrológica número 20, perteneciente a la Costa Chica, los principales ríos que se localizan en la zona adyacente al proyecto son: Río Copala, Río Marquelía, Los esteros denominados: El Draguito, El Icaco y Las Salinas, los cuales se localizan al noreste y sureste del camino a modernizar. Entre el estero y el eje del camino se localizan propiedades privadas (Álbum fotográfico). De acuerdo a los datos de calidad de aguas y características fisicoquímicas proporcionados por la CONAGUA del Estado de Guerrero y los



cuales fueron tomados en la Estación Copala en fecha 10 de Octubre del 2008, el agua de la zona de estudio o región de estudio se considera **No Apta para el consumo humano y de alto riesgo para la flora y fauna nativa** (según parámetros proporcionados por la OMS) en el sistema hidrológico de la zona. Presenta índices de alcalinidad de 51.70 mg/l de CaCO₃; Presencia de sólidos totales de 5.47 gr/l; Presenta una dureza total de 40.04 gr/l, lo cual la clasifica como dura; con respecto a los coniformes totales se presentan mediciones de 2300 colonias por litro de agua y de coliformes fecales de 400 colonias por cada 100 ml. Lo cual pone en clara evidencia el estado actual de la contaminación producida y concentrada en la zona del proyecto. Las repercusiones evidentes tomadas por sondeo simple a los pobladores de Playa Ventura, coinciden en que antes existían más especies en el estero y el río, de las cuales se alimentaban, pero actualmente por ejemplo el “camarón de río tenazudo” ha desaparecido y del camarón normal casi ha desaparecido, de igual manera la baja densidad de langostinos y otras especies de peces en la laguna es casi nula.

La Región Hidrológica N° 20: Costa Chica: Con un 26.4% del territorio de Guerrero, se ubica al sureste de la entidad y se extiende hasta el estado de Oaxaca. Las cuencas más importantes que lo componen son:

- Cuenca del río Ometepec: atraviesa los límites con el estado de Oaxaca, la cuenca se compone de los ríos Santa Catarina, Quetzala y Cortijo. Al sur se ubica el distrito de riego de Cuajinicuilapa.
- Cuenca del río Nexpa: ubicado al centro de la región, ocupa mayor extensión litoral que las otras cuencas; sólo recibe aportaciones importantes del río Marquelia y del río Nexpan. En esta cuenca están construidas las presas El Guineo y Nexpan, que dan existencia al distrito de riego Nexpan.



- Cuenca del río Papagayo. Es la cuenca más importante de esta región y reúne las aguas de los ríos Omitlán, Azul o Petaquillas y Papagayo; este último desemboca en las aguas del Pacífico. Dentro de esta cuenca se ubica la Presa Hidroeléctrica La Venta.

Medio biótico

Vegetación terrestre y/o acuática y composición florística

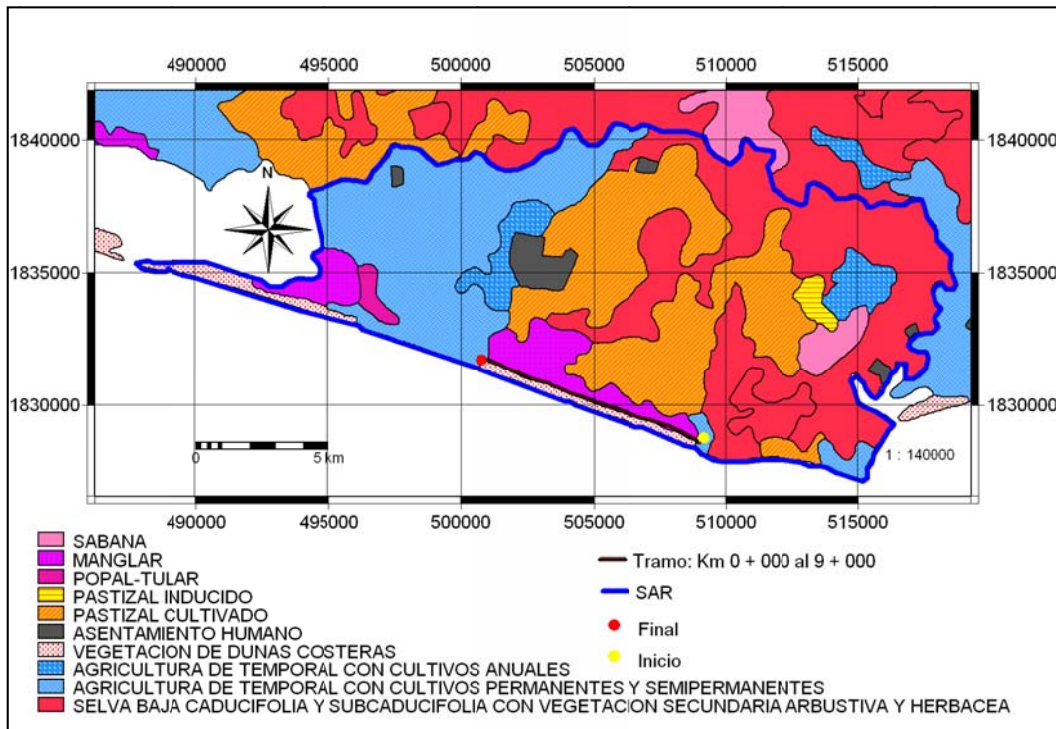


Figura 13. Mapa de vegetación, en el cual se señala el tramo a modernizar

La vegetación según información de INEGI y corroborada en campo, corresponde principalmente a vegetación, Popal-tular, Pastizal inducido, Pastizal cultivado, Agricultura de temporal con cultivos anuales y permanentes, Sabana, Dunas costeras, Selva baja caducifolia, Selva mediana caducifolia y Manglar (Rzedowski, 1978).





Figura 14. Palmar a lo largo de la vía existente

En la zona adyacente del eje del camino a nivel paisaje se observan áreas dedicadas a la producción de coco, copra, huertos frutícolas, y en zonas más retiradas de la zona lagunar se localizan extensas áreas para la agricultura y ganadería, pastizales inducidos y remanentes de los tipos de vegetación mencionados arriba.

Manglar

En el SAR se presenta este tipo de vegetación arbórea, en las zonas que persiste se presenta con la altura de hasta de 15 m, también se presenta en forma arbustiva densa, con raíces principalmente aéreas en forma de zancos , crece en las zonas bajas y fangosas de las costas, en el estero, laguna costera y estuario de los ríos, siempre bajo la influencia del agua salobre, las plantas que lo forman son mangles. *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo).



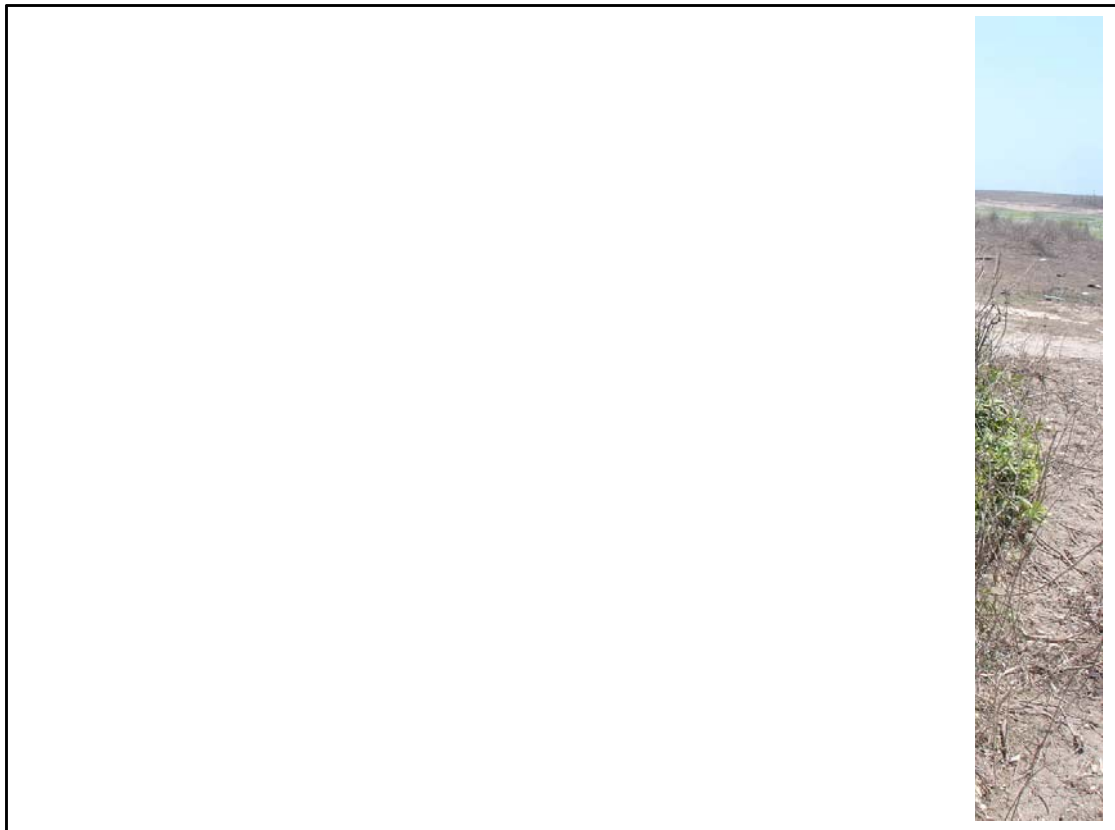


Figura 15. Rizophora mangle . Se localiza en pequeños manchoncitos aislados fuera de la corona del camino, asociado con especies secundarias y diversas herbáceas.

Importancia de los manglares

- Contribuyen al control de la erosión costera y sirven como barrera contra inundaciones e intrusión salina.
- Benefician la formación del suelo por acumulación de los sedimentos que quedan atrapados entre sus raíces, lo cual a su vez activa procesos de sucesión ecológica y colonización tanto por plantas y algas marinas como de plantas terrestres.
- Favorecen los sitios de refugio, reproducción y alimento de especies acuáticas, muchas de ellas en peligro de extinción.
- Son fuente de recursos pesqueros (camarón, robalo, ostión, entre otros).



- Son fuente de recursos forestales (leña, madera, postes y carbón), y recursos no maderables (tanino y miel).
- Son excelentes sistemas de absorción de bióxido de carbono.
- Poseen valor escénico, recreativo, cultural y educativo.

A pesar de ser reconocidos como los ecosistemas más productivos del planeta, los manglares presentan un deterioro creciente en nuestro país: la tasa de deforestación es del 19.7% de 1986 a 2001 (Agraz, 2007).

Causas para pérdida de superficie de manglar

- Fenómenos naturales como huracanes.
- Deforestación.
- Cambio de uso de suelo para actividades humanas como viviendas y zonas turísticas.
- Desmonte para construcción de caminos.
- Contaminación.
- Bloqueo de bocas al mar y aportes deficientes de agua dulce.
- Zonas afectadas por incendios.



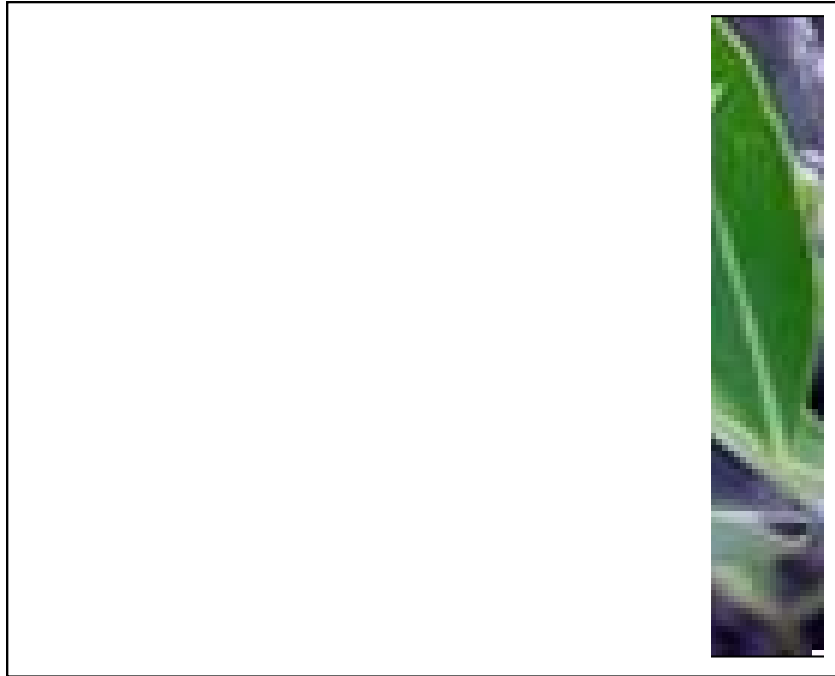


Rhizophora mangle

Árbol o arbusto perennifolio, halófito, de 1.5 a 15 m (hasta 30 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 50 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada. Hojas opuestas, simples, pecioladas, elípticas a oblongas, aglomeradas en las puntas de las ramas, de 8 a 13 cm de largo por 4 a 5.5 cm de ancho, coriáceas, lisas, gruesas; verde oscuras en el haz y amarillentas con puntos negros en el envés. Tronco / Ramas. Tronco recto. Ramas apoyadas en numerosas raíces aéreas de origen adventicio, simples o dicotómicamente ramificadas, con numerosas lenticelas. Corteza. *Externa* de color olivo pálido con manchas grises, pero si se raspa adquiere un color rojo, inolora, amarga, dura, de textura lisa a rugosa y apariencia fibrosa, se desprende fácilmente en escamas. *Interna* de color rojo intenso, granulosa (con alto contenido de fibras y esclereidas). Fruto(s). Baya de color pardo, coriácea, dura, piriforme, farinosa, de 2 a 3 cm de largo por 1.5 cm de ancho en la base, cáliz persistente. Se desarrolla una semilla, rara vez dos, por fruto. Semilla(s). Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior y



presentan numerosas lenticelas. Miden de 22 a 40 cm de largo por 1 a 2 cm de diámetro en su parte más ancha y pesan aproximadamente 50 g. Raíz. Raíces fulcreas, ramificadas, curvas y arqueadas. Destacan las modificaciones de sus raíces en prolongaciones aéreas del tallo como zancos o prolongaciones cortas que emergen del suelo llamadas neumatóforos.



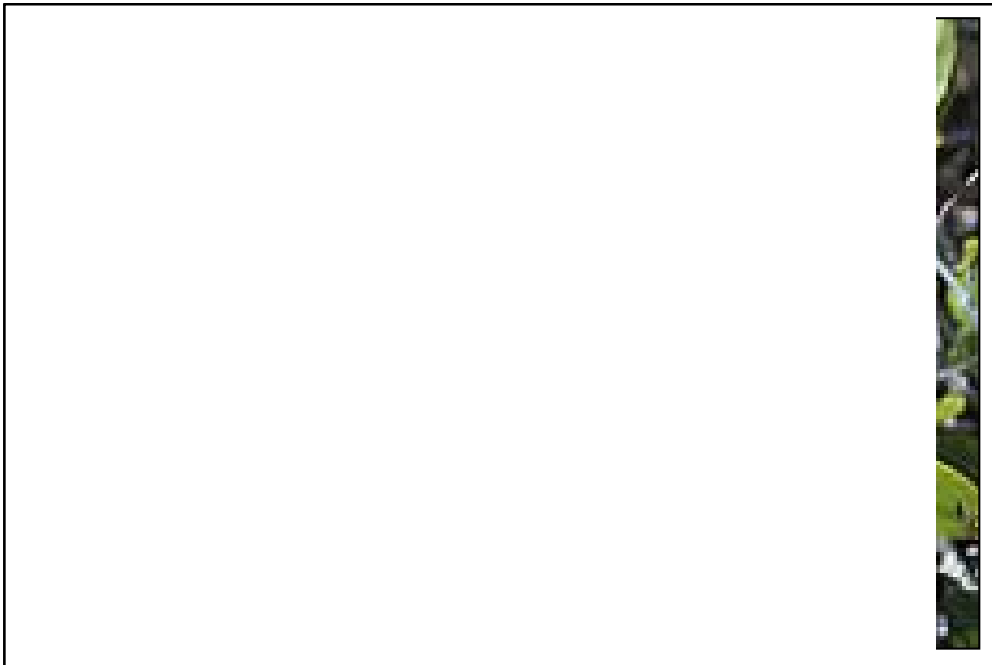
Avicennia germinans

Crece hasta alturas de 15 m en los trópicos, y se van achaparrando y arbustizando a medida que se va hacia áreas más templado-frías.

Como muchas otras especies de mangle, se reproduce como vivíparo. Las semillas se encastran en un fruto que sólo se liberan ya germinadas al caer al agua.

A diferencia de otras especies de mangle, no crece sobre raíces afianzadas, sino que posee neumatóforos, los cuales permiten que las raíces sumergidas respiren. Es una robusta especie que expelle la sal absorbida principalmente a través de sus hojas coriáceas.

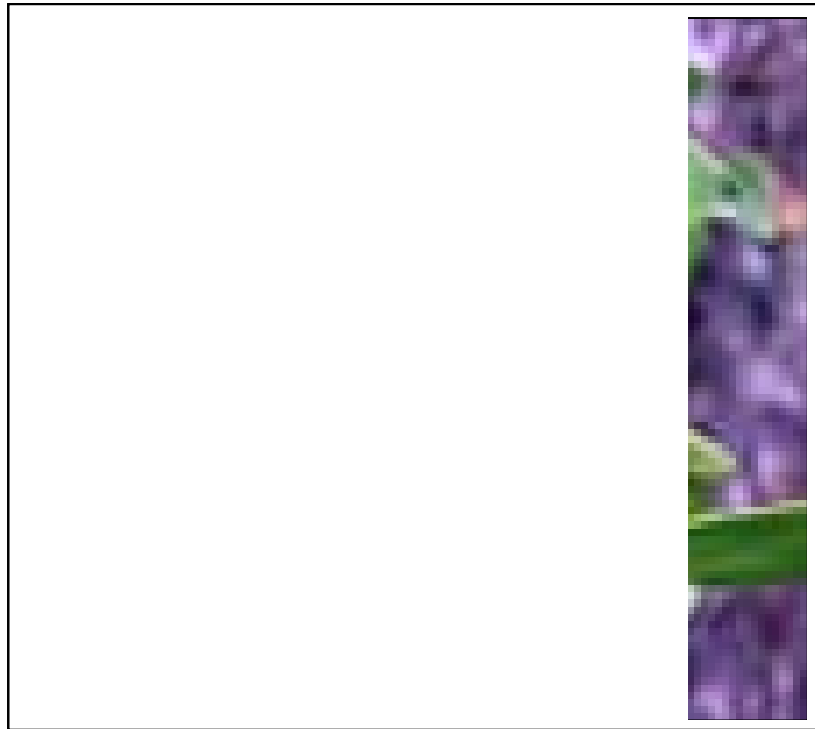




Laguncularia racemosa

Es un árbol mangle, alcanza 12-18 m de altura. La corteza es grisácea parda a rojiza, rugosa y fisurada. Sus neumatóforos y/o raíces aéreas pueden estar presente, dependiendo de las condiciones ambientales. Las hojas son opuestas, elípticas, 4–10 cm x 2,5–5 cm, redondeadas en ambos extremos, enteras, suaves, correosas en textura, ligeramente carnosas, sin venas visibles, y amarillas verdosas. Pecíolo duro, rojizo, de 10–13 mm de longitud, con dos glándulas pequeñas cerca de la lámina que exuda sal. Flores blancas, campanuladas mayormente bisexuales, de cerca de 5 mm de largo. Fruto drupa rojizo pardo, de 12–20 mm d largo, con rayas longitudinales, y su única semilla a veces es vivípara. Crece en áreas costeras de bahías, lagos, esteros, típicamente más adentro que otras especies de mangles, bien arriba de la línea de marea.





Conocarpus erectus

Árbol pequeño, normalmente de 10 m de altura y 30 cm de DAP, pero que puede alcanzar los 20 m de altura y hasta 80 cm de DAP. La copa es redondeada y densa. La corteza externa es fisurada y se desprende en escamas muy delgadas. Las hojas son simples, dispuestas en espiral alrededor de la ramilla, y miden de 3-10 cm de largo. Las flores aparecen en panículas axilares y terminales, son fragantes y miden 1.5 mm de diámetro. Los frutos son nuececillas aladas de 4 mm, juntos en botoncillos (cabezuelas globosas morenas de 1.0-1.3 cm de diámetro)





Figura 16. Cactáceas y herbáceas en los manchones de vegetación aislados en el Km. 9+000.



Figura 17. *Rizophora mangle.*, y *Opuntia sp.*, en manchones de vegetación en el Km. 9+000.

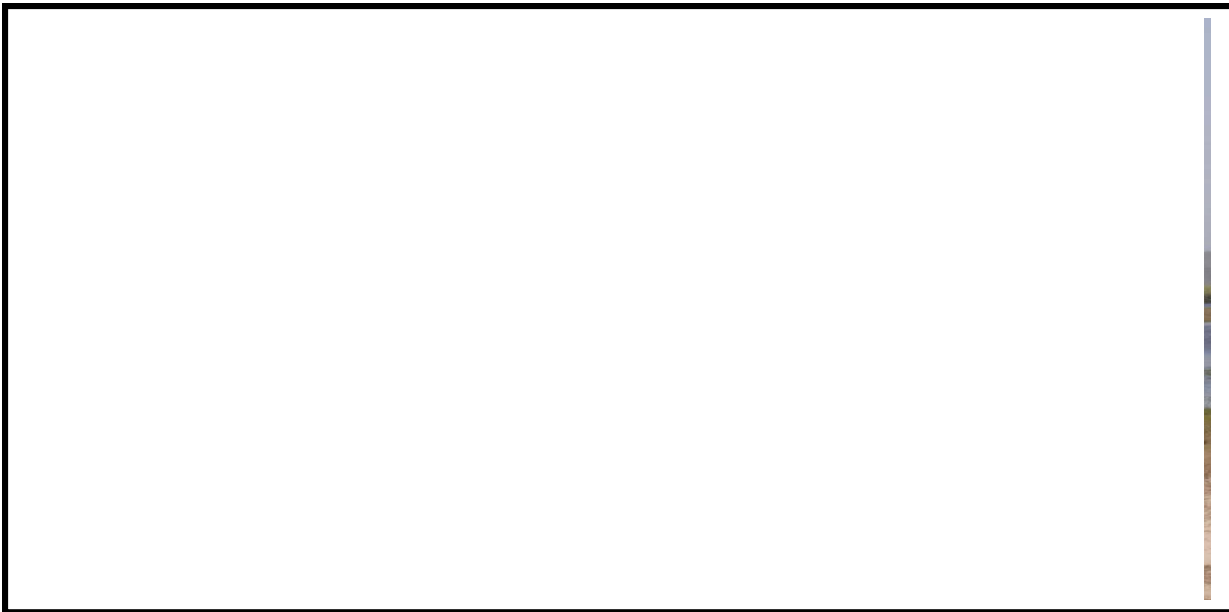


POPAL -TULAR

Popal.- Vegetación herbácea que se desarrolla en lugares pantanosos de las planicies costeras, con agua permanente, donde vive enraizada en el fondo, sobresaliendo del agua sus hojas. Algunas de las plantas que lo forman son: *Calathea* sp. (Popoal), *Thalia geniculata* (Quentý), *Heliconia* spp. (Platanillo) y algunas especies acuáticas como *Leersia* sp., *Paspalum* spp., *Panicum* spp. y *Cyperus* spp., entre otros.

Tular. Comunidad de plantas herbáceas enraizadas en el fondo de terrenos pantanosos o en las orillas de lagos y lagunas, tanto de zonas cálidas como de regiones templadas. Se caracteriza porque sus componentes tienen hojas largas y angostas o carecen de ellas. Se les conoce como Tules y pertenecen principalmente a los géneros *Typha*, *Scirpus* y *Cyperus*. Incluye los llamados "Saibadales" de *Cladium jamaicense* y los "Carrizales" de *Phragmites communis* y *Arundo donax*.

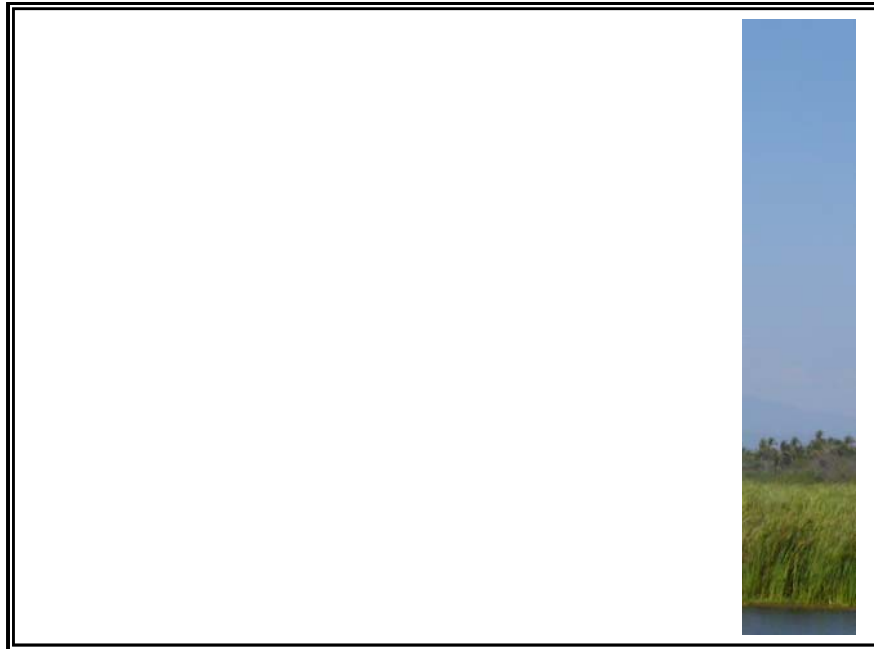
Estas comunidades ocupan superficies pequeñas en relación con otros tipos de vegetación, y son explotadas con fines artesanales.



Tular en la Zona de estudio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO
DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



Tular dominado por *Typha dominguensis*



Typha dominguensis



VEGETACION DE DUNAS COSTERAS

Comunidad vegetal que se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas y su composición florística suele ser muy variada de un lugar a otro. Algunas especies que se presentan son: *Abronia marítima* (Alfombrilla), *Acacia shaerocephala*, *Amarantus greggii*, *Bromelia pingui* (Piñuela, timbiriche), *Chrysobalanus icaco* (icaco), *Cnidoscolus sp.*(Mala mujer), *Cocoloba uvifera* (Uvero), *Croton punctatus palmeri* (Yerba reuma), *Hosackia nivea*, *Ipomea pes-caprae* (Riñonina), *Ipomea stolonifera*, *Mesembryanthemum spp.*, *Monanochloe littoralis*, *Okenia hypogtaucoides*, *Opuntia dilfenni* (Nopal), *Prosopis cinerascens*, *Randia aculeata* (Cruceto), *Sporobolus virginicus*, *Uniola paniculata* , etc.

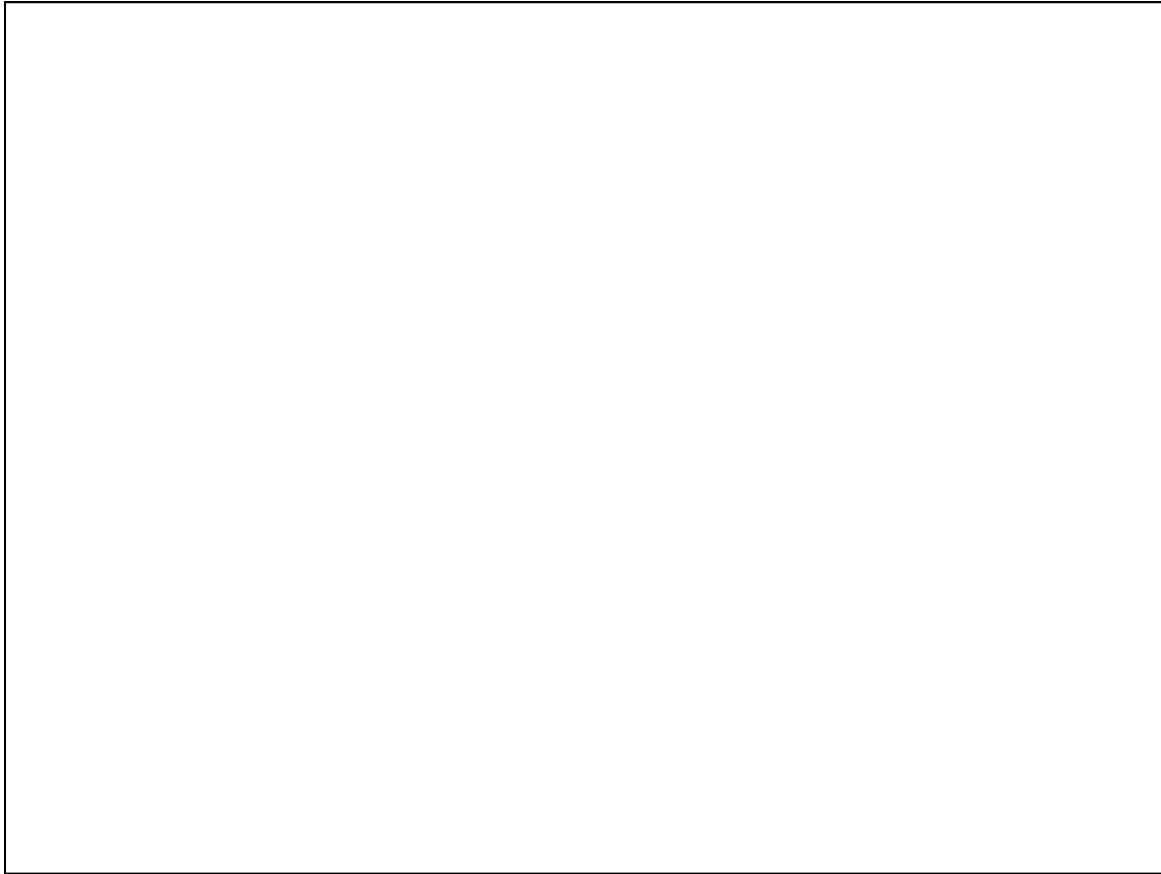


Figura 18. Vegetación acuática en el estero colindante con el camino a modernizar.



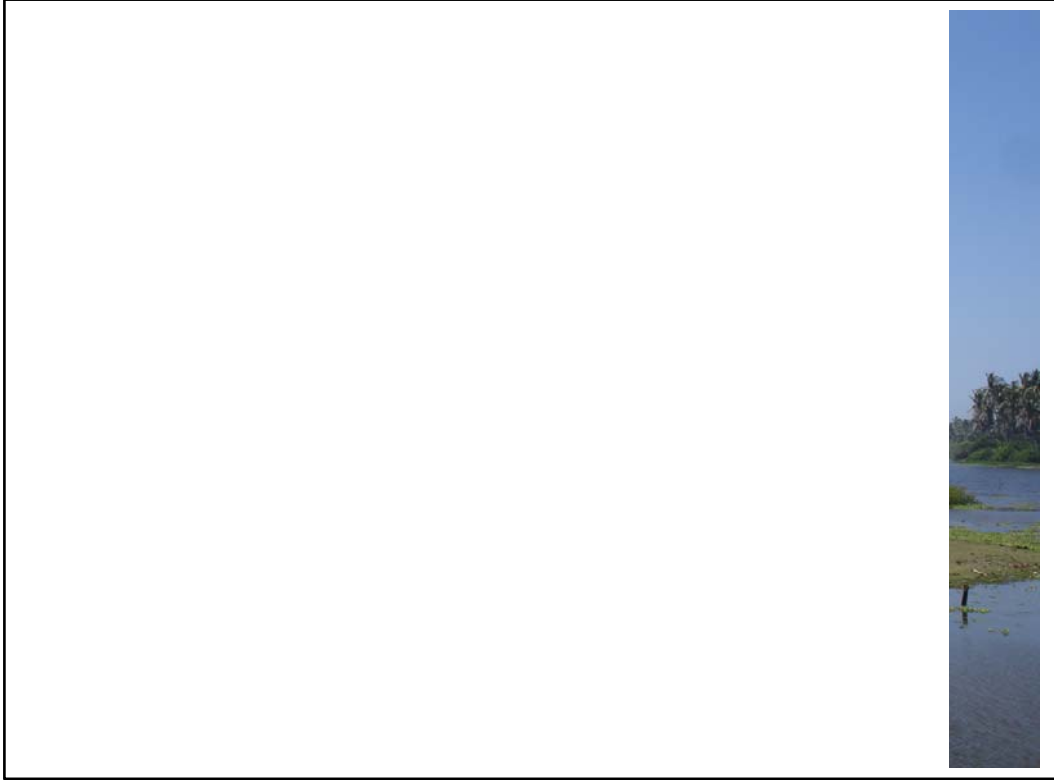


Figura 19. Vista general del estero, al fondo se observan predios particulares los cuales colindan con el cuerpo de agua, en la parte de atrás pasa el camino a modernizar.

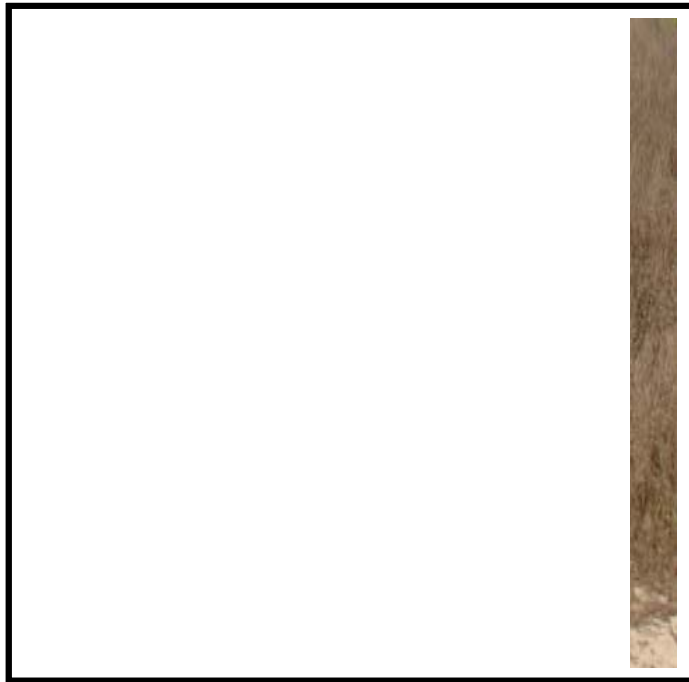
PASTIZAL CULTIVADO

Aquel que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan labores de cultivo y manejo. Generalmente lo forman pastos nativos.

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.





Pastizal inducido

AGRICULTURA DE TEMPORAL

Es aquella en la que no se hace aportación de agua por parte del hombre, utilizando únicamente la que proviene de la lluvia en Terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos por lo regular de Maíz, entre otros los cuales depende del agua de lluvia y se siembra en un 80% de los años.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Selva que puede alcanzar los 15 m o un poco más desarrollándose en climas cálidos Subhúmedo, semisecos o subsecos, donde la mayoría (75 – 100%), de los individuos que la forman tiran las hojas en la época seca que es muy prolongada (6- 8 meses), los árboles dominantes, por lo común son inermes se distribuyen ampliamente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en muchas partes del país y puede estar en contacto con selvas medianas, bosques y matorrales de zonas semiáridas. En la zona de estudio esta estructura no se aprecia. Se observa a nivel paisaje una comunidad vegetal muy alterada, en la cual



se observan pequeños manchones aislados. La densidad de secundarias es dominante. Las especies que se identifican en el SAR que rodea el camino y en la zona de estudio son entre otras: *Acacia cymbispina* (espino cucharilla), *Cordia eleagnoides* (capomo), *Bursera spp.* (Copal), *Caelsapinia pulcherrima* (flaboyan), *Lysiloma acapulcense* (Tepeguajes), *Gliricidia sepium* (Cacahuananche), *Cochlospermum vitifolium* (Poroporo), *Ceiba sp.*, (Pochota), *Genipa americana* (Genipa), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Acacia cornigera* (Mesquite), *Annona muricata* (Guanabano), *Cordia eleagnoides* (Bocote), entre otras.

SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA

En general esta selva mide entre 15 a 40 m de altura, y más o menos cerrados por la manera en que las copas de sus árboles se unen en el dosel. Cuando menos la mitad de sus árboles pierden las hojas en la temporada de sequía. Sus temperaturas son de 0°C a 28 °C. Entre sus formas arbóreas se pueden encontrar ejemplares de "parota" o "guanacaste", "cedro rojo" así como varias especies de *Ficus spp*; junto con distintas especies de lianas y epífitas.

SABANA

Pradera principalmente de gramíneas y ciperáceas, con vegetación arbórea dispersa, creciendo sobre terrenos con drenaje deficiente y nivel freático superficial; se inundan en época de lluvias y en la de secas los suelos se endurecen y se agrietan. Es común en las zonas de climas cálidos húmedos, Subhúmedo y semiseco. Se distribuyen en las partes bajas inundables de la Costa del Pacífico y estribaciones de la Sierra Madre del Sur. Algunas especies herbáceas corresponden a los generos: *Andropogon*, *Paspalum*, *Imperata*, *Panicum*, *Dichromena*, *Cyperus*, etc. Y arboles bajos *Crescentia alata*, *C. kujete* (Jicaro o Cuatecomate), *Curatella americana* (Raspavieja), *Byrsonima crassifolia* (Nanche), etc.



Usos de la vegetación

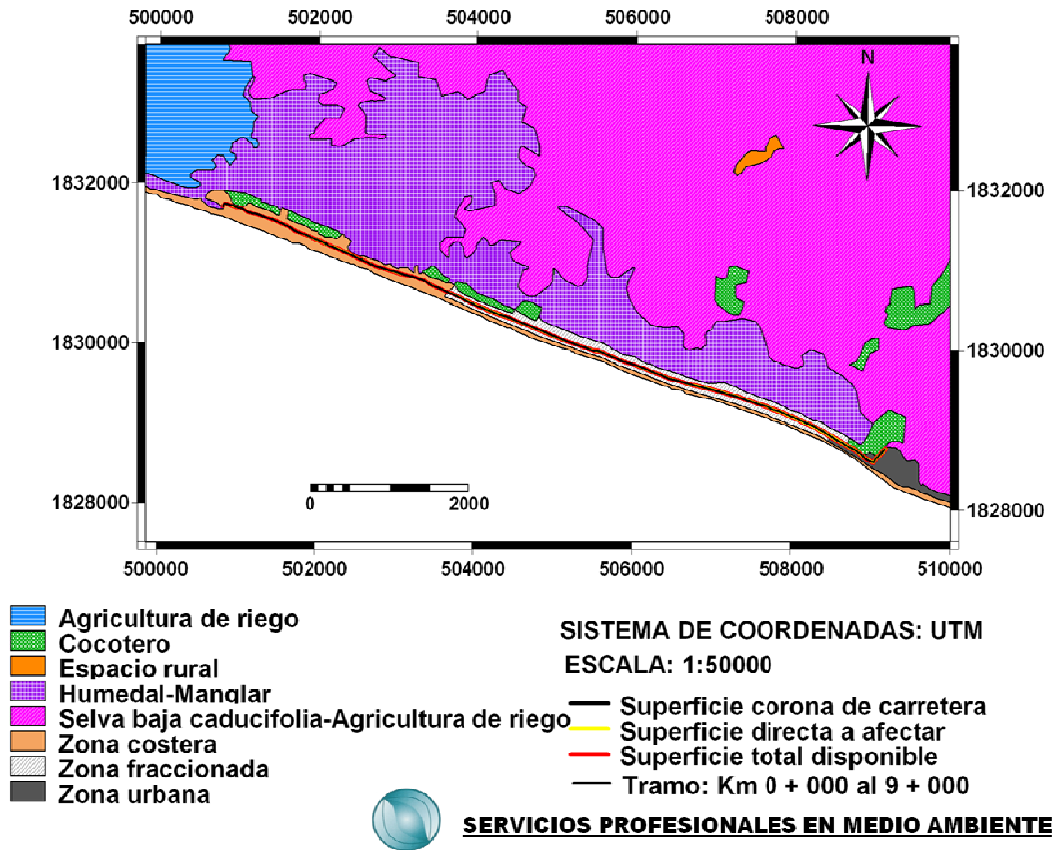


Figura 20. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en la región de estudio

Las especies de interés en el área de estudio tienen diferente uso, algunas las utilizan para consumo y venta como el maíz (*Zea mays*), el coco (*Coco nucifera*), con respecto a la palma de coco en los últimos años la han usado como maderable, las ciruelas (*Spondia purpurea*) para alimento y medicinal, el tamarindo (*Tamarindus indica*) entre otras. Especies como la cubata (*Acacia spp.*) y algunos pastos (*Seratia sp*) son utilizados como forraje para el ganado bovino. El tule lo utilizan para elaborar diversas artesanías y vivienda. Las especies de interés de aprovechamiento maderero son los cocoteros y la parota en general, entre otras.





Cocos nucifera

El cocotero (*Cocos nucifera*) es una palmera frutal del género *Cocos*, familia *Arecaceae* que crece unos 30 metros cuyo fruto es el coco. La planta puede encontrarse en la orilla de playas tropicales arenosas del Mar Caribe, Océano Índico y Pacífico. Cultivada se da en otras zonas de clima caliente.

Las hojas de esta planta son de gran tamaño y su fruto, el coco, es uno de los mayores del mundo. Es también la semilla más grande que existe. El cocotero es una sola especie con múltiples variedades, diferenciadas básicamente por el color del fruto (amarillo o verde). Las plantas sólo presentan diferencias en el tallo. El rasgo común de todas ellas es el sabor de fruto, cuya características es que es agradable, dulce, carnoso y jugoso. Su importancia económica ha hecho que se empiece a cultivar en las playas tropicales, su lugar idóneo.

Las flores del cocotero son polygamomonoecious, con las flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia. El florecimiento ocurre continuamente, con las flores femeninas produciendo las semillas.





Eichhornia crassipes

Eichhornia crassipes, jacinto de agua común, camalote, patito, es una especie invasora de planta acuática, de la familia de las *Pontederiaceae*; endémica del Amazonas y de la cuenca del río Paraná. También es usada como planta medicinal.

Tallo vegetativo sumamente corto; hojas en rosetas, ascendentes a extendidas; pecíolos cortos, hinchados (bulbosos), con tejido aerenquimatoso; con dimorfismo foliar al crecer agrupadas: hojas puramente ascendentes y pecíolos elongados y menos hinchados; láminas de 2 a 16 cm. Inflorescencia: espiga; flores azules a celestes, y una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; fruto: cápsula de 1,5 cm.

Además de salvaje, *Eichhornia crassipes* se cultiva en jardines de agua y en fuentes y piscinas; es única especie del género estrictamente flotante.



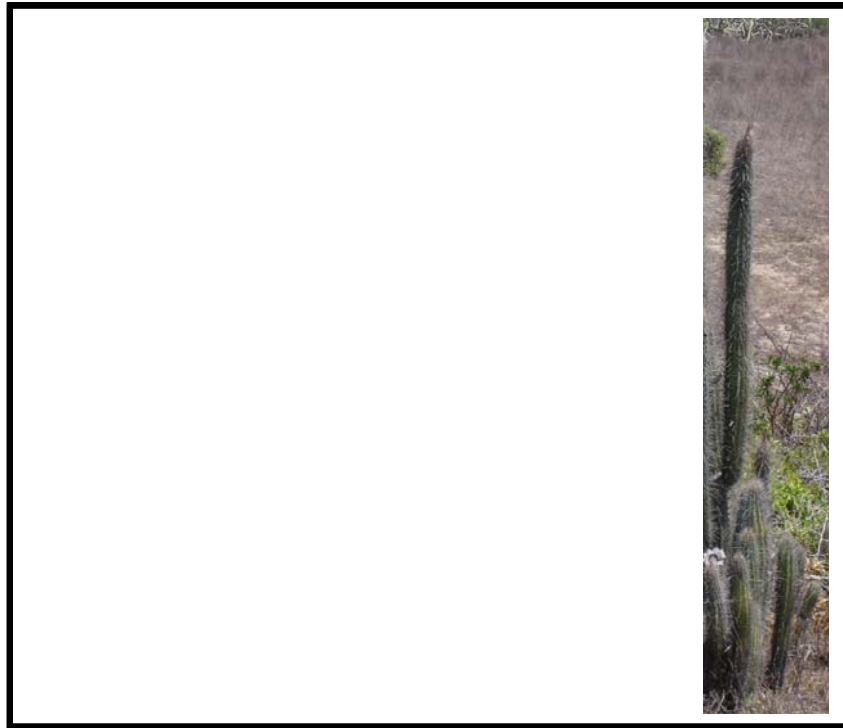


Opuntia sp.

Las especies de *Opuntia* (nopales, tunas o chumberas) son un género de la familia de las cactáceas, que consta de más de 300 especies todas oriundas del continente americano desde el norte de EE.UU.hasta la Patagonia, donde viven silvestres. Fueron introducidas en Europa por los conquistadores y se naturalizaron fácilmente en la región mediterránea.

Este extenso género abarca plantas de muy diferentes tamaños, desde la pequeña *Opuntia micordasys* var. *albispina*, llamada comúnmente "ala de ángel" por sus gloquidios de diminutas espinas blancas que le dan un aspecto afelpado, hasta especies arbustivas o arbóreas con tronco y copa, como la *Opuntia leucotricha*, que puede llegar a medir 5 m de altura. Son plantas muy rústicas y ramificadas, con ramas muy extendidas o inclinadas. Los segmentos son característicos del género, con apariencia de hoja carnosa, planos y generalmente ovals; poseen la capacidad de convertirse en tallos y a su vez emitir nuevos segmentos y flores.





Céreus sp.

Habita en Sudamérica, América central y el caribe, el genero comprende plantas muy altas, con espinas y lanosidad; desarrollo columnar y algunos con tendencia a la ramificación. Las plantas maduras producen flores en época de primavera y verano. Espinas muy vistosas.





Typha dominguensis

Es una planta acuática, herbácea, enraizada, emergente, perenne; de hasta 25 dm de altura. Hojas igualan o exceden la altura de las espigas, parte superior de la vaina hacia la lámina; asimétricas, epidermis ventrales con gran cantidad de glándulas mucilaginosas de color oscuro, dispuestas longitudinalmente y hacia la base de la lámina, láminas de 15 dm de largo y de 8 a 13 mm de ancho, envés convexo cerca de la vaina y plano hacia el ápice agudo. La inflorescencia pardo claro, con una o más brácteas foliáceas caducas. Las flores en espigas masculinas hasta de 4 dm de largo y 15 mm de ancho; separadas de las femeninas por 0,6-5 cm, bractéolas de flor masculina filiforme-espatulada, simple a ramificada, con incisiones de segmentos largos, con puntos pardos en ápice, 2-4 mm de largo, 2-4 estambres, total o parcialmente soldados, filamentos, 1-2,5 mm de largo; anteras de 2-3 mm de largo y 0,15-0,2 mm de ancho, polen en mónadas; espigas femeninas de 5 dm de largo y 2 cm de diámetro, flores femeninas con bractéolas largas y delgadas, más largas que los pelos del ginóforo, color pardo claro en ápice, de 3 a 5 mm de largo, pelos del ginóforo coloreados en su punta y más cortos que los estigmas, ovario fusiforme, estilo de 1 a 2 mm de largo, estigma largo y delgado, 0,5-1,5 mm de largo. Fruto fusiforme, de 1-2 mm de largo. Vive en áreas reposadas de agua dulce de lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales.



Tabla 12. Usos de la vegetación

Nombre Común	Familia	Género	Especie
Coco	<i>Areaceae</i>	<i>Cocos</i>	<i>Nucifera</i>
Nanche amarillo	<i>Malpighiaceae</i>	<i>Birsonima</i>	<i>crassifolia</i>
Cactus	<i>Cactácea</i>	<i>Céreus</i>	<i>Sp</i>
Nopal	<i>Cactácea</i>	<i>Opuntia</i>	<i>Sp</i>
Pasto	<i>Gramineas</i>	<i>Seratia</i>	<i>Sp</i>
Tepehuaje	<i>Fabaceae</i>	<i>Lysiloma</i>	<i>acapulcencis</i>
Espino	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia</i>	<i>hindsii</i>
Patito	<i>Pontederiaceae</i>	<i>Eichhornia</i>	<i>Crassipes</i>
Plátano	<i>Musáceas</i>	<i>Musáceas</i>	<i>Musa cavendishii</i>
Ciruelo	<i>Anacardiáceas</i>	<i>Epundias</i>	<i>Purpurea</i>
Guanábana	<i>Anonáceas.</i>	<i>Annona</i>	<i>muricata</i>
Pepinillo	<i>Cucurbitáceas</i>	<i>Cucumis</i>	<i>Anguria</i>
Huaje	<i>Fabaceae</i>	<i>Leucaena</i>	<i>Leucocephala</i>
Guajillo	<i>Fabaceae</i>	<i>Caesalpinia</i>	<i>Mexicana</i>
Pasto	<i>Poácea</i>	<i>Sporobolus</i>	<i>Spicata</i>
Rastrera	<i>Bataceae</i>	<i>Batís</i>	<i>Marítima</i>
Copita	<i>Pignoniacea</i>	<i>Adenocalymm</i>	<i>Inundatum</i>
Parota	<i>Fabaceae</i>	<i>Enterolobium</i>	<i>Cyclocarpum</i>
Pastorilla	<i>Compositae</i>	<i>Bidens</i>	<i>Adonata</i>
Santonina	<i>Compositae</i>	<i>Bidens</i>	<i>Esquarrosa</i>
Machete	<i>Fabaceae</i>	<i>Delonix</i>	<i>Regia</i>
Velis	<i>Fabaceae</i>	<i>Macroptilium</i>	<i>Arenosa</i>
Dormilón	<i>Fabaceae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Sp</i>

Por la época en que se realizó la colecta, no se presenta un registro de todas las especies existentes en el área, debido a que muchas de ellas carecían de flor y fruto, características importantes en la identificación de la flora.



Tabla 13. Especies representativas de los terrenos de cultivo

Nombre Común	Nombre Científico
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>
Maíz	<i>Zea maíz</i>
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Chile	<i>Capsicum frutescens</i>
Jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>
Nanché	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Ciruela	<i>Prunus domestica</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Sandia	<i>Citrullus vulgaris.</i>

Nota: Cabe mencionar que de las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059-2001, la densidad de especímenes a afectar es nula

Fauna terrestre y/o acuática

La fauna del Estado es variada y una de las más importantes a nivel nacional. Están reportadas 1,332 especies de vertebrados (de las cuales 326 se encuentran en peligro, siendo 114 de estas endémicas a México):

- 476 especies de aves (5º lugar a nivel nacional)
- 114 especies de reptiles (5º lugar a nivel nacional)
- 63 especies de mamíferos terrestres (15º lugar a nivel nacional)
- 52 especies de mamíferos voladores (7º lugar a nivel nacional)
- 46 especies de anfibios (4º lugar a nivel nacional)
- 14 especies de peces (19º lugar a nivel nacional)
- 9 especies marinas (8º lugar a nivel nacional)



A pesar de ser el Estado de Guerrero una de las entidades con mayor biodiversidad (cuarto lugar a nivel nacional), sus recursos naturales presentan un alto grado de deterioro, manifestándose esto en la pérdida de la flora y fauna silvestres, la deforestación, la erosión del suelo, el abatimiento de los mantos freáticos y la desaparición de ríos en el estiaje. Esta importante riqueza natural que se menciona, está seriamente amenazada por la constante destrucción de los ecosistemas a través de factores como el cambio de uso del suelo, los incendios forestales, la depredación de flora y fauna silvestres, el escaso o nulo manejo de residuos sólidos, la expansión de la mancha urbana, entre otros (SEMARNAT, 2005).

Dentro de la fauna de vertebrados terrestres tenemos que los anfibios están representados por los 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 (*Rhinella marina*) ranas (*Plectrohyla Pentheter* y *Tlalocohyla sp*). A continuación mencionamos de manera muy resumida algunas especies más comunes dentro de la zona de estudio.



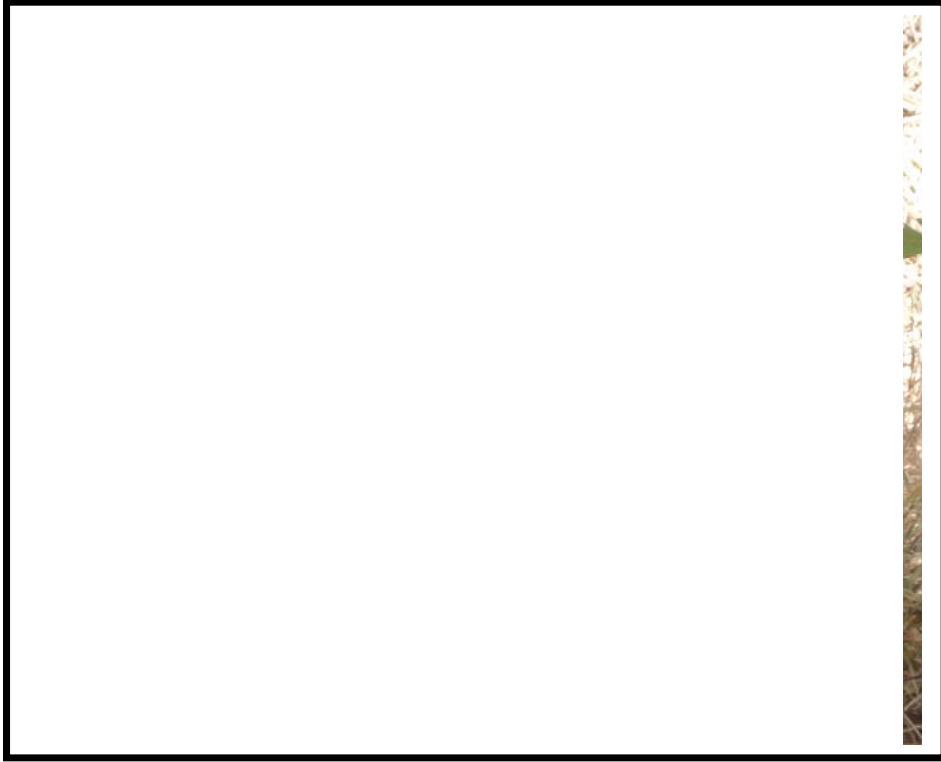


Rhinella marina

Los reptiles están representados por los órdenes, Testudines, Rinchocephala y Squamata, de los cuales encontramos: Testudines, 7 sp, para México y 7 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), Serpente (Boidae, Elapidae).





Ctenosaura pectinata (A)

Garrobo, saurio de tamaño considerable que puede llegar a medir hasta un metro de largo, cuerpo robusto y cabeza muy grande; con fuertes escamas en la cola. Distribución: se localiza en casi todo el estado, sobre todo en las costas, Tierra Caliente, centro, y parte de la montaña baja. Es perseguido por su carne que muchos se alimentan de esta. Su alimentación se basa principalmente en flores, frutos pequeños, retoños de los árboles.





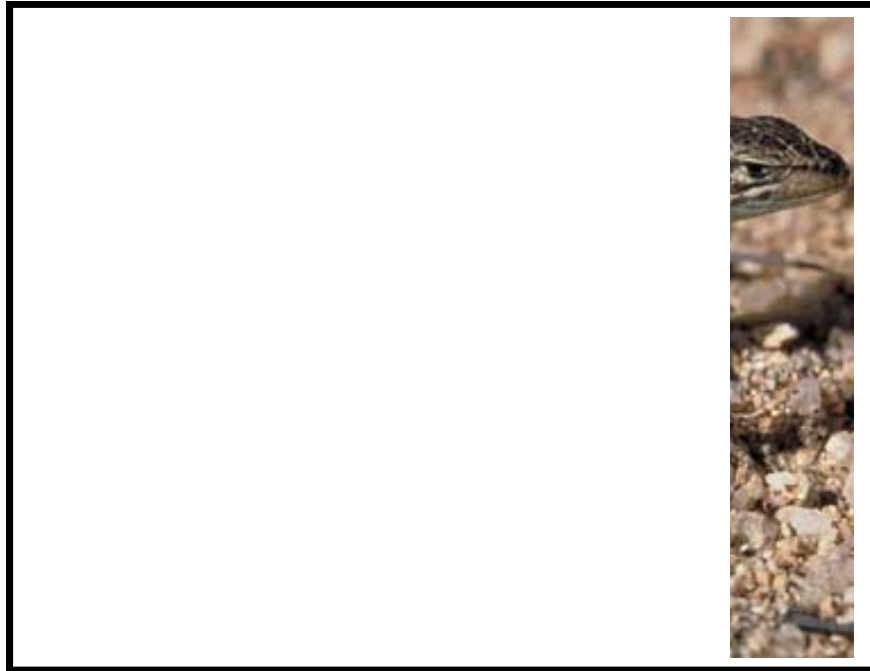
Phrynosoma orbiculare (A)

Reptil de cuerpo rechoncho, oval o elíptico, cubierto de proyecciones espiriformes; la cabeza cuenta con una especie de escudo bordeado de espinas, mide de 6 a 10 cm.

Habita en terrenos pedregosos de clima cálido, en matorrales espinosos y selva baja caducifolia. Es frecuente verlo en cañadas de ríos y en las rocas, se reporta en los municipios de Copala, Ometepec, Tierra Colorada, Juan R. Escudero entre otros.

Se alimenta de insectos; tiene capacidad de pasar varios días sin comer, cuando las condiciones no son favorables.





Acanthodactylus sp.

Lagartija de pequeño tamaño. Reside preferentemente en áreas secas y abiertas con vegetación arbustiva densa, encinares con lavanda, jaras en retamares, etc. En zonas cálidas está activa todo el año, pero en zonas frías hiberna enterrada entre los arbustos. Se muestra muy activa en la caza, trepando por los arbustos en busca de presas. Su alimentación se basa en pequeños arácnidos, coleópteros, y otros insectos y larvas.



Tortugas Marinas

En el litoral del pacifico existen diversos puntos de desove y anidación de varias especies de quelonios. Siete de las ocho especies de tortugas que se conocen en el mundo, desovan en playas mexicanas. México es sin duda el país al que más especies llegan a sus litorales a desovar. México recibe a 7 de las 8 especies de tortugas marinas del Mundo, incluyendo una especie (Tortuga Lora que sólo ovoposita en México). Es por esto que se ha puesto un gran énfasis en su preservación. Entre las medidas que se han tomado para protegerlas, se encuentran los campamentos tortugeros, lugares en los que se construyen nidos artificiales para depositar los huevos y así resguardarlos de sus principales depredadores. En estos campamentos se cuenta con gente adecuadamente capacitada, ya sea de la academia o pobladores nativos. En las costas del estado de Guerrero se cuenta con 21 campamentos tortugeros bajo la vigilancia de la SEMAREN (secretaria del medio ambiente y recursos naturales del estado). Seis de esos veintiún campamentos están en la costa chica, el más cercano esta en el municipio de Marquelia a unos 12 Kms sobre la playa. En las playas del municipio de Copala arriban varias especies de quelonios en distintos meses del año, concentrándose en los meses de lluvia; Las tortugas que se han registrado son:

Dermochelys coriacea (laúd)

Lepidochelys olivacea (golfina)

Eretmochelys imbricata (bissa (carey)

Caretta caretta (perica)





Dermochelys coriacea

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

FAMILIA: Dermochelyidae
GÉNERO: *Dermochelys*
ESPECIE: *coriacea*

CATEGORÍA DE RIESGO

NOM-059-SEMARNAT-2001: P, En peligro de extinción (D.O.F., 2001).

IUCN: En Peligro crítico de extinción, CE A1abd (IUCN, 2009).

CITES: Apéndice I, Peligro de extinción (CITES, 2008).

NOMBRE CIENTÍFICO: *Dermochelys coriacea*

NOMBRES COMUNES: Tortuga laúd, garapacho, siete filos, machincuepo, tortuga de canal, siete quillas, de altura, chalupa, bagra, burrón, tinglada, entre otros.



ASPECTOS BIOLÓGICOS

Descripción de la especie: Es la única especie viviente de la familia Dermochelyidae. Los adultos no presentan escamas en ninguna parte del cuerpo. El caparazón carece de escudos y está cubierto por una piel suave de textura coriácea de color negro y moteado de blanco, tiene siete quillas longitudinales en el caparazón y cinco en el plastrón. Es la más grande de todas las tortugas marinas, el largo de su caparazón puede medir hasta 1.80 m y las hembras pueden pesar hasta 500 kg. (Pritchard, 1971). La cabeza tiene forma triangular, de hasta 25 cm de ancho; dos cúspides maxilares conspicuas., en la parte dorsal presentan una mancha rosa característica de cada individuo y que puede ser usada como marca de identificación individual (McDonald y Dutton, 1996).

Alimentación: Sus zonas de alimentación se encuentran en aguas frías; se han reportado en Chile y Perú y en aguas cercanas a Nueva Zelanda, la temperatura del agua donde se localizan oscila entre los 5° y 15° C la cual está asociada con sus migraciones alimenticias (Davenport, 1997). La tortuga laúd se especializa en presas de zooplancton gelatinoso, medusas, pirosoomas y sifonóforos (Davenport, 1998).

Reproducción: Les toma muchos años llegar a la madurez sexual; el tiempo estimado es de 14 a 20 años (Zug y Parham, 1996). En todas las especies de tortuga marina el cortejo y la cópula ocurren en el mar, pero en la tortuga laúd esta actividad no se observa cerca de las playas de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, presentan un periodo de remigración de 2 a 3 años o más (Boulon *et al.*, 1996).

Temporada de anidación: En las playas del Pacífico es de octubre a marzo, incrementándose considerablemente entre los meses de diciembre y enero. Cada hembra pone en promedio cinco nidadas al año, pero pueden poner hasta 11



veces, en un intervalo de 10 días entre cada una (Sarti *et al.*, 2007). Una vez terminada la temporada de anidación, las hembras migran hacia el sur llevando una ruta claramente definida (Eckert y Sarti, 1997).

Periodo de Incubación: El desarrollo embrionario abarca 60 días en promedio; el número promedio de huevos por nidada es de 62, mientras que el éxito de eclosión promedio para la incubación *in situ* es del 60% (Sarti, 2004).

Comportamiento de crías: En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí infantil” o “frenesí natatorio”, mecanismo que les permite moverse del nido hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la posibilidad de ser depredadas (Lohman *et al.*, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 km/hr. Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. (Frazier, 2001). A diferencia de las otras especies, durante el período post-frenético, las crías de *D. coriacea* pueden nadar activamente en las noches (Wyneken, 1997).

ASPECTOS ECOLOGICOS

Distribución y hábitat:

Tienen el área de distribución más extensa de todos los reptiles vivientes (71°N – 47°S) (Pritchard y Trebbau, 1984) y se ha registrado su presencia en todos los océanos del mundo, desde aguas templadas hasta tropicales, aunque prefiere playas tropicales para anidar. En el Pacífico Oriental se le puede encontrar desde Alaska hasta Chile, con sus áreas de anidación en México y Centro América principalmente. En México anida a lo largo de todo el litoral del Pacífico, desde Todos Santos al sur de la Península de Baja California, y al sur de Guaymas, Son.; hasta Puerto Madero, Chis. Pero las principales playas de anidación se encuentran



en los estados de Michoacán, **Guerrero** y Oaxaca. Se reportan anidaciones esporádicas en costas del Golfo y Caribe mexicano.

La presencia de la laúd está ubicada hasta en 61 playas a lo largo del Pacífico mexicano una de ellas (Sarti *et al.*, 1998), sin embargo, el 45% del total de las anidaciones anuales se concentran básicamente en cuatro playas: Mexiquillo, Mich.; Tierra Colorada, Gro., Cahuitán y Barra de la Cruz, Oax.; las playas Chacahua y La Tuza, Oax.; así como Zacatosa, Mich.; **Playa Ventura**, Gro.; Todos Santos y Agua Blanca, BCS, de importancia secundaria, suman cerca del 25% de la anidación (Sarti *et al.*, 2007).

Es la más pelágica de todas las tortugas marinas y es altamente migratoria; recorre grandes distancias desde sus áreas de anidación hasta sus zonas de alimentación y refugio. Puede realizar grandes inmersiones, principalmente de noche, en busca de su alimento, basado principalmente en medusas. En estas inmersiones puede alcanzar hasta los 1000 m, aunque en promedio bucea a 300 m, pudiendo estar sumergida hasta 45 minutos (Eckert *et al.*, 1986), sólo el cachalote y el elefante marino bucean más profundo y más tiempo que la laúd (Heezen, 1957 y B. J. Le Boeuf com. pers. *en* Eckert *et al.*, 1989).



**Mapa 1. Distribución de la de tortuga laúd en México
(Distribución tanto en Áreas Naturales Protegidas, como fuera de ellas)**



Playas prioritarias de anidación de tortuga laúd (Sarti *et al.*, 2007):

- 1.- Mexiquillo, Mich.
- 5.- Agua Blanca, BCS
- 2.- Tierra Colorada, Gro.
- 6.- San Valentín, Gro.
- 3.- Cahuitán, Oax.
- 7.- Piedra de Tlacoyunque, Gro.
- 4.- Barra de la Cruz, Oax.
- 8.- Playa Ventura, Gro.
- 5.- Agua Blanca, BCS
- 6.- San Valentín, Gro.
- 7.- Piedra de Tlacoyunque, Gro.
- 8.- Playa Ventura, Gro.**
- 9.-LaTuza,Oax.
- 10.-Chacahua,Oax.
- 11.- Cerro Hermoso, Oax.



Importancia ecológica: Al igual que otras tortugas marinas, esta especie contribuye a mantener el equilibrio en la red trófica de la que forma parte. Tortugas laúd han sido observadas consumiendo grandes cantidades de medusas (más de 200 kg/d; Durón-Dufrenne, 1987, en Houghton *et al.*, 1997); en una teoría aún no comprobada se expone que en aguas abiertas, al disminuir la población de laúd que funciona como depredador de las medusas, puede llegar a incrementarse la población de estos cnidarios que se alimenta de larvas de peces y crustáceos, afectando entonces el reclutamiento de éstos últimos (Gulko y Eckert, 2004).

Amenazas: Entre las principales amenazas para la tortuga laúd del Pacífico Oriental están el intenso saqueo de sus huevos, la captura incidental de tortugas juveniles y adultas en diferentes pesquerías que afectan seriamente las poblaciones, así como la pérdida del hábitat al destinar algunas de su principales playas de anidación para fines turísticos y urbanísticos (Sarti *et al.*, 2007). Otra amenaza es el efecto del cambio climático que se vería reflejado directamente en la proporción sexual de las crías que se producen en las playas, debido a que la determinación del sexo en estas especies es por temperatura (Davenport, 1997).

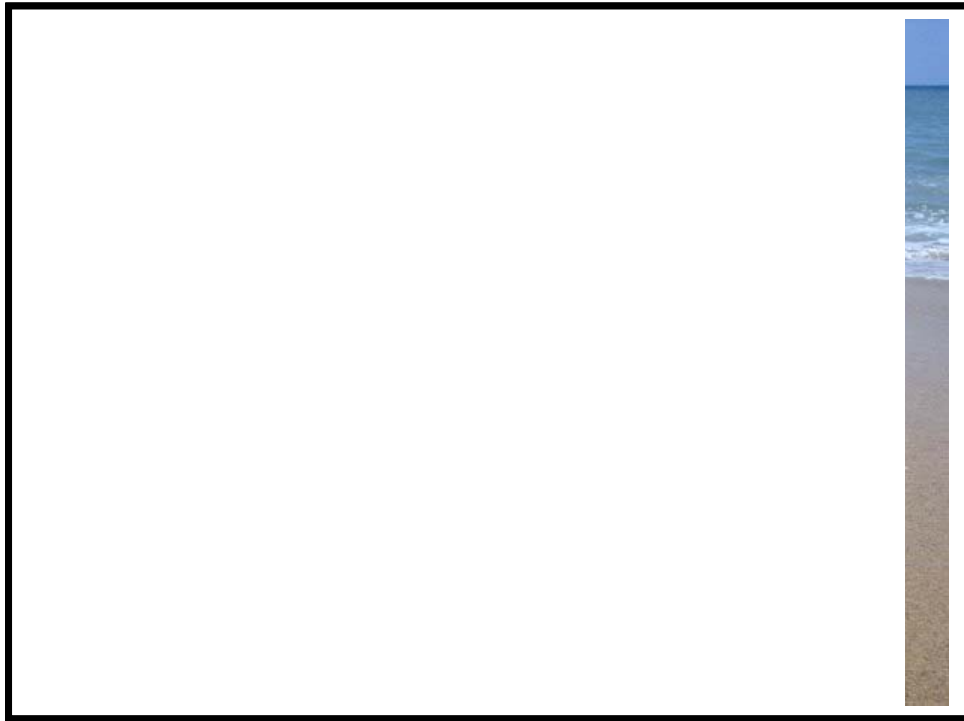
ACTORES PROCONSERVACION

Gubernamentales: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Secretaría de Marina (SEMAR) y el sector ambiental de Gobiernos Estatales y Municipales.

No Gubernamentales: ASUPMATOMA A.C., Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas A.C., Red de los Humedales de Oaxaca, Comca'ak (Grupo Seri).

Academia: Universidad de Baja California Sur, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. **Sociedad civil:** Grupos preocupados por la desaparición de la especie, principalmente organizaciones pesqueras y comunidades locales en la costa del pacífico.





Lepidochelys olivacea

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

FAMILIA: Cheloniidae

GÉNERO: *Lepidochels*

ESPECIE: *olivacea*

NOMBRE CIENTÍFICO: *Lepidochelys olivacea*

NOMBRES COMUNES: Tortuga golfina, caguama, olivacea, tortuga marina escamosa del Pacífico, etc.

CATEGORÍA DE RIESGO

NOM-059-SEMARNAT-2001. P, En peligro de extinción (SEMARNAT, 2002).

IUCN. Vulnerable, VU A2bd, (IUCN, 2009).

CITES: Apéndice I, Peligro de extinción (CITES, 2008).



ASPECTOS BIOLÓGICOS

Descripción de la especie: La tortuga golfina es considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo y es también la especie más pequeña de la familia Cheloniidae. Se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con una longitud que va de los 67.6 cm hasta los 78 cm; el ancho de éste es cerca del 90 % de su longitud recta (Márquez et al., 1976). Por lo general el caparazón tiene más de 15 escudos mayores, 5 dorsales y frecuentemente más de 5 pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en contacto con el escudo precentral. El plastrón tiene 4 escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Frazier, 1983). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, subtriangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez, 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas. (Márquez 1990). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg.

Alimentación: En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick y Limpus, 1997). Su dieta en la fase juvenil cambia drásticamente según su localización, en aguas oceánicas se alimenta de organismos pelágicos como langostillas, huevos de peces, etc., mientras que en aguas costeras se alimentan de crustáceos, moluscos, peces y salpas (Montenegro et al, 1982; Márquez, 1990). Gracias a su pico agudo y fuerte que permite quebrar las duras cubiertas puede aprovechar diversos tipos de organismos tanto de fondo como de la superficie.



Reproducción: Para llegar a la madurez sexual les toma varias décadas, el tiempo que transcurre desde fase de huevo hasta que alcanzan la fase adulta puede ser desde los 10 a los 50 o más años (Frazier, 1999) El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de 1 Km de distancia de la playa de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, la duración entre un periodo y otro depende del intervalo de remigración que va en un rango de 1 a 9 años dependiendo de la especie (Lutz y Musick, 1997). Tanto en el periodo de apareamiento como en la reproducción, las tortugas marinas se concentran espacial y temporalmente.

Periodo de anidación: Esta especie es de hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente lo hace de día, sobre todo en días nublados y con viento. Una hembra generalmente anida varias veces durante una temporada, el número promedio de nidadas es de 2 a 6 por temporada y varía entre las especies. Las tortugas golfinas pueden presentar anidación masiva o solitaria. En el caso de la anidación masiva, conocida también como “arribada”, cientos de individuos se congregan frente a la playa y en un momento determinado responden en conjunto ante indicadores aún desconocidos, para emerger masivamente, haciendo uso de todo el espacio físico que esa playa ofrezca durante 3 a 5 noches, dejando un gran número de nidos.

La temporada de anidación de la tortuga golfinas, en la mayor parte del Pacífico mexicano se presenta de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año.

Periodo de incubación: El número de huevos por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre localidades, los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm (Márquez, 1990). Los huevos se incuban en la arena por aproximadamente 45 días, después de los cuales las crías emergen y se



dirigen inmediatamente al mar. La temperatura prevaleciente en el nido durante el segundo tercio de la incubación, determina el sexo del embrión.

Comportamiento: En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick y Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 Km. /hr. Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. (Frazier 1999).

Los juveniles establecidos en sus sitios de residencia costera, pueden mostrar un comportamiento de tenacidad por el sitio de alimentación, incluso algunos individuos permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros durante un período que puede abarcar de 8 a 20 años, mientras transcurre su proceso de maduración. Después de alcanzar la fase de madurez y llegar a la edad de primera reproducción, los adultos migran de sus áreas de alimentación a las áreas de anidación. Al parecer, las tortugas pueden regresar a las playas en las que eclosionaron, o en áreas muy cercanas a ellas, aún después de haber transcurrido varias décadas en el mar abierto y en diversos ambientes localizados a miles de kilómetros de su playa de origen. Este fenómeno es conocido como “filopatría”. (Frazier 1999).

Distribución y hábitat: La tortuga golfina es una especie pantropical, no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos; anida en forma solitaria y forma arribazones en algunas playas de la India, el Pacífico Mexicano y Centroamérica. En México la tortuga golfina se distribuye en toda la costa del



Pacífico (Márquez et al., 1982), teniendo actualmente sus principales áreas de concentración de anidaciones en el estado de Oaxaca.

Mapa 1. Distribución de la anidación de tortuga golfina en México (Distribución tanto en Áreas Naturales Protegidas, como fuera de ellas)



ASPECTOS ECOLOGICOS

Importancia ecológica: El papel que juega esta especie en la red trófica es muy importante, sobre todo considerando lo numerosas que han sido históricamente sus poblaciones. Al reducirse significativamente el número poblacional de tortugas, podría producirse un aumento explosivo de las especies que constituyen su alimento. Por otra parte, durante las anidaciones masivas resultan beneficiadas muchas especies que habitan la playa, puesto que durante las anidaciones como en los periodos de eclosión masiva de crías, hay alimento más que suficiente para cangrejos, aves, pequeños mamíferos, entre otros, contribuyendo a regular la



dinámica poblacional de otras especies tanto en su papel de depredador como en el de presa.

Amenazas: Entre las principales amenazas para la tortuga golfina esta la degradación de las playas de anidación así como de los ambientes costeros, ocasionada por el incremento de actividades humanas; el saqueo excesivo de huevo para su comercialización; la pesca incidental de la que son víctimas las hembras frente a las playas de anidación, pues son capturadas de manera accidental en los arrastres de los barcos camaroneros, muriendo ahogadas. En estudios recientes se ha identificado al escarabajo *Omorgus suberosus* como una plaga en el Santuario de la Escobilla y que provoca la baja producción de crías en esta playa de importancia mundial.

FACTORES PRO-CONSERVACION

Gubernamentales: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Dirección General Vida Silvestre (DGVIS), y el sector ambiental de Gobiernos Estatales y Municipales.

No Gubernamentales: Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas A.C., Pronatura A.C., Selva Negra A.C., Red de Humedales de la Costa de Oaxaca, Grupo Tortuguero de las Californias A.C., ASUPMATOMA A.C. entre otras.

Academia: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Universidad del Mar (UMAR), Universidad de Guadalajara (UdG), Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas (ITBB) entre otras.

Sociedad civil: Grupos preocupados por la desaparición de la especie, principalmente organizaciones pesqueras y comunidades locales en la costa.





Eretmochelys imbricata

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

FAMILIA: Cheloniidae **GÉNERO:** *Eretmochelys* **ESPECIE:** *imbricata*

NOMBRE CIENTÍFICO: *Eretmochelys imbricata*

NOMBRES COMUNES: Tortuga de carey, tortuga de escamas, pico de halcón.

CATEGORÍA DE RIESGO

NOM-059-SEMARNAT-2001. P, En peligro de extinción (SEMARNAT, 2002).

IUCN. En Peligro crítico de extinción, CR A2bd, (IUCN, 2009).

CITES: Apéndice I, Peligro de extinción (CITES, 2008).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Descripción de la especie: Caparazón cordiforme o elíptico, que presenta trece escudos imbricados, es decir que se sobreponen, agrupados en cinco pares dorsales y cuatro laterales. La longitud total en línea recta va de los 76 a los 114 cm. La cabeza es mediana y estrecha con dos pares de escamas prefrontales y



tres o cuatro escamas postorbitales; su pico es córneo y filoso, angosto, sin sierra en sus bordes; las aletas frontales por lo general tienen dos uñas (Márquez, 1990). En estado adulto puede llegar a tener un peso de entre 45 y 70 kg. Estas tortugas tienen los colores más atractivos entre las tortugas marinas; cuando recién nacidas son marrón caoba oscuro tanto en el caparazón como en el plastrón; a medida que la tortuga va creciendo, la cabeza se alarga y el caparazón va desarrollando un patrón distintivo de rayos en amarillo, negro, canela y marrón en cada escudo, este color persiste en el adulto (Pritchard y Mortimer, 1999; Wyneken, 2004). La parte ventral va del color crema al amarillo claro.

Alimentación: Es principalmente carnívora, con una dieta altamente variable dependiendo de su área de distribución. Gracias a su pico angosto puede capturar a sus presas entre las grietas y recovecos de los arrecifes de coral. En el Caribe consumen principalmente esponjas, siendo el único reptil espongívoro conocido (Meylan, 1988). Asimismo pueden consumir corales, tunicados, algas, crustáceos y moluscos (Márquez, 1990).

Reproducción: Les toma varias décadas llegar a la madurez sexual; el tiempo que transcurre desde la fase de huevo hasta la fase adulta puede ser de 20 a 40 o más años (Chaloupka y Musick, 1997). Sin embargo, no se cuenta con un método 100% confiable para calcular la edad de las tortugas marinas.

Los individuos adultos pueden migrar grandes distancias entre las zonas de alimentación y las de anidación. El cortejo y la cópula ocurren en las aguas someras adyacentes a las playas de anidación. Las hembras anidan de manera solitaria, durante la noche. La tortuga Carey presenta la fecundidad promedio más alta entre las tortugas marinas; en México las nidadas van de 71 a 202 huevos, con un promedio de 135 (Márquez, 1990). Cada hembra puede depositar de 1 a 8 nidadas (Richardson *et al.*, 1999). En general las hembras no se reproducen cada año, el intervalo de remigración usualmente es de 2 a 4 años (Witzell, 1983). Las



careyes generalmente regresan a la misma playa a reproducirse, frecuentemente en un área a pocos metros de donde ocurrieron anidaciones previas.

Periodo de anidación: En México la temporada de anidación de esta especie es de abril a agosto en el Caribe (Guzmán y García, 2010) y de mayo a octubre en el Pacífico (Márquez, 1990). En promedio, las hembras tardan 15 días para realizar anidaciones sucesivas, las cuales pueden realizar 3 veces cada temporada, utilizando entre 1 y 2 meses para completar su ciclo anual reproductivo. (Guzmán *et.al.* 2008).

Incubación: Los huevos de la tortuga carey son esféricos, de cascarón suave, con un diámetro promedio de 40 mm, y un peso promedio de 25 gr (Márquez, 1996). El tiempo de incubación es de alrededor de 60 días, dependiendo de la temperatura ambiente. La temperatura de incubación también determina el sexo de las crías, siendo la temperatura umbral para esta especie (donde la proporción machos:hembras es 1 a 1) de 29.32°C. (Pérez-Castañeda *et al.*, 2007).

Comportamiento: Las crías emergen del nido en grupo, normalmente al atardecer o durante la noche (Witzell, 1983). Posteriormente, se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la oportunidad de ser depredadas (Musick y Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Una vez que entran a las corrientes oceánicas, las crías se refugian en masas flotantes de desechos y sargazo (Bjorndal, 1997). Durante la fase juvenil, pasan cierto número de años en alta mar, dispersándose a través de las corrientes oceánicas. Posteriormente, llegan a los llamados hábitats de crecimiento donde se vuelven residentes en arrecifes coralinos y rocosos, encontrando refugio y alimento (Meylan, 1988). Una vez alcanzada la madurez



sexual, se vuelven animales migratorios, viajando de las zonas de alimentación a las playas de anidación frecuentemente por distancias de cientos de kilómetros.

ASPECTOS ECOLOGICOS

Distribución y hábitat:

La tortuga carey se distribuye en los mares tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico; es considerada como la especie más tropical de todas debido a que la mayoría de las zonas de anidación y alimentación están localizadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, con la excepción de las poblaciones reportadas en el Golfo Pérsico (Witzell, 1983) y Golfo de California (Seminoff et al. 2003). Las poblaciones más abundantes se encuentran en el Caribe y en el Atlántico Oeste, con una ocurrencia regular desde el sureste de Florida, a lo largo de las costas de Centroamérica hasta el sur de Brasil, incluyendo las Bahamas y las Antillas (Ogren *et al.*, 1998). En México, dicha especie anida en ambos litorales del país, pero sus sitios más importantes de reproducción son aquellos que se encuentran en el Golfo de México y el Caribe Mexicano: en Campeche, entre Isla Aguda y Champotón y en Yucatán entre Ría Lagartos e isla Holbox (Márquez, 1996). De igual manera los principales sitios de alimentación de poblaciones juveniles y adultas en las aguas mexicanas son aquellas localizadas en el Golfo y Caribe Mexicano.

La tortuga carey utiliza diferentes hábitats en cada uno de los estadios de su ciclo de vida. Las crías habitan ambientes pelágicos, comúnmente resguardándose en zonas de acumulación de algas (Meylan, 1984). Una vez que los individuos alcanzan una medida aproximada de entre 20 y 25 cm de largo del caparazón, cambian a hábitos bentónicos, estableciéndose en zonas con arrecifes coralinos y sitios con fondos duros, ambos reconocidos como área de alimentación y residencia de juveniles, subadultos y adultos; y que las plataformas y cavernas de los arrecifes son utilizadas como zonas de resguardo durante el día y la noche (Meylan, 1984). Las hembras utilizan mayormente playas arenosas de zonas tropicales y subtropicales para anidar (Márquez, 1996; Pritchard & Mortimer, 1999),



las cuales se localizan aproximadamente entre los 40° N y 30° S; suelen ser angostas en islas o litorales continentales donde la temperatura del agua superficial se encuentra por encima de los 24 °C (Witzell, 1983; Pritchard & Mortimer, 1999); generalmente anidan por encima del nivel de la marea alta entre la vegetación terrestre o bajo ella.

Mapa 1. Distribución de la de tortuga carey en México (Distribución tanto en Áreas Naturales Protegidas, como fuera de ellas)



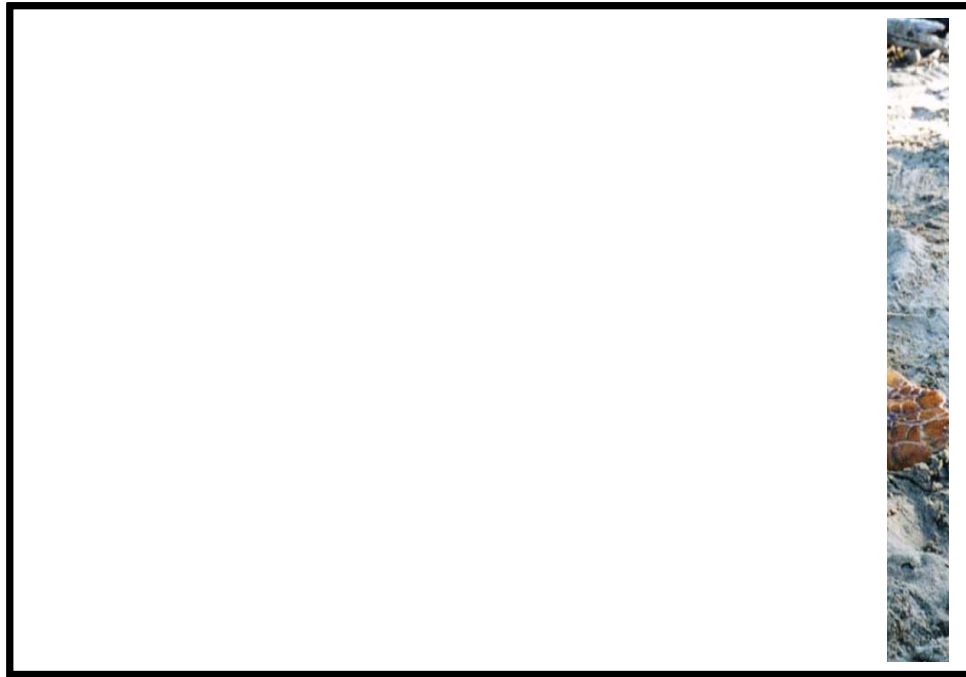
Importancia ecológica: Esta especie desempeña un papel ecológico fundamental, al igual que las otras especies de tortugas marinas, regulan las densidades poblacionales de sus presas, en este caso esponjas y corales principalmente; además de ser depredadas por cangrejos, aves, tiburones entre otros, formando así parte de la cadena trófica. Cuando las hembras salen a la



playa para desovar transportan nutrientes a la zona arenosa, ya que los huevos son una fuente de alimento para algunos animales silvestres.

Amenazas: La amenaza principal para la tortuga carey es la pesquería furtiva de juveniles y adultos que son perseguidos por el atractivo material de su caparazón, con el cual se elaboran diversas artesanías y otros productos. A pesar de la prohibición a nivel mundial del comercio de esta especie por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), existe aún el comercio clandestino con esta especie. Otras amenazas son el saqueo de huevos, la destrucción de hábitats a causa del cambio climático, el desarrollo urbano mal planeado en las costas, y los aumentos en sedimentos y nutrientes que afectan a los arrecifes de coral.





Caretta caretta

La tortuga boba o tortuga caguama (*Caretta caretta*) es una especie de tortuga ampliamente distribuida, especialmente abundante en el océano pacífico y mar Mediterráneo, caracterizada por sus costumbres solitarias, un carácter no demasiado pelágico y su alimentación carnívora, especialmente de crustáceos, poríferos, moluscos, cefalópodos, equinodermos, y demás invertebrados bentónicos.

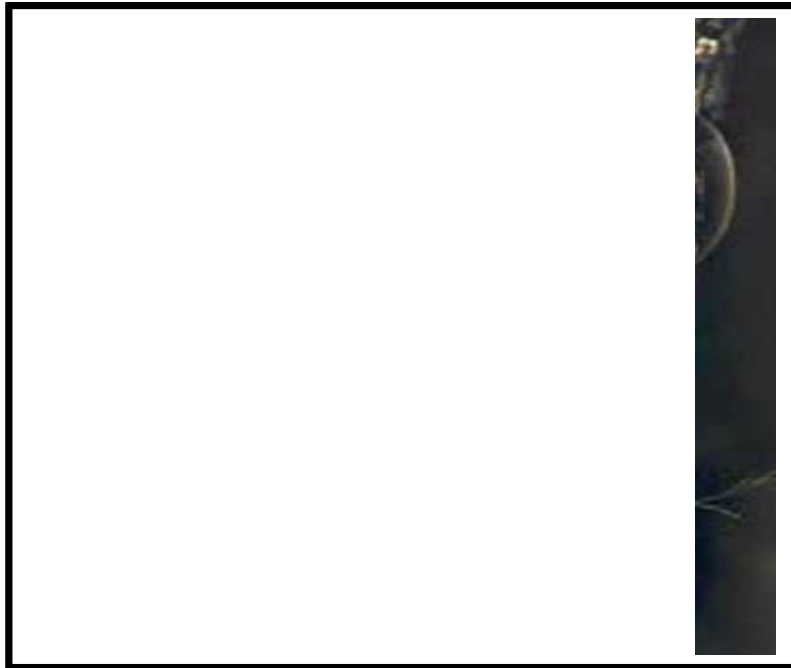
Los adultos pesan de 65 a 107 Kg. y tienen una longitud de 72 a 103 cm. Los colores varían entre café oscuro y un amarillo con anaranjado, dorsalmente son color crema. Las crías son cafés oscuro.

Tienen aletas de dos garras especializadas para nadar grandes distancias y la cabeza grande y redondea similar a la de la tortuga verde. Tienen un pico muy grueso. El caparazón suele ser liso en los adultos y un poco más áspero en los jóvenes. El caparazón está normalmente lleno de parásitos.



Mamíferos

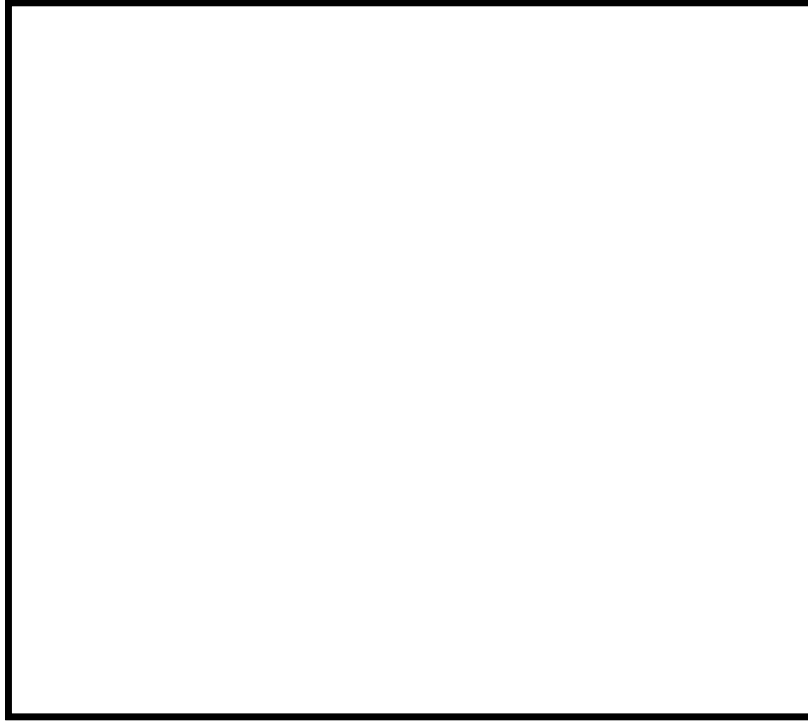
Los mamíferos presentes en la zona de estudio entre otros se encuentran el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tejón (*Nasua narica*), el zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), de la fauna registrada para la zona de estudio en la bibliografía, la mayoría se concentra en los manchones de selva baja caducifolia y demás vegetación, fuera del área perturbada por el crecimiento poblacional.



Didelphis virginiana

Tlacuache, mamífero marsupial, nariz larga y puntiaguda, piernas cortas; mide aproximadamente 75cm de largo (cabeza y cola); es considerado el marsupial mas grande de México; tiene orejas redondeadas y casi sin pelo; hocicó agudo; blanco y con bigotes; ojos negros y saltones; cola prensil, redonda y escamosa con muy poco pelo o totalmente desnuda; color gris o negruzco. Las hembras poseen una bolsa en el vientre (marsupio), donde guarda sus crías recién nacidas. Semeja una rata gigante de hábitos nocturnos, es terrestre pero sube con facilidad a los árboles; construye sus madrigueras en troncos de árboles huecos. Se localiza en todo el territorio estatal, en campo abierto o cerca de las casas.

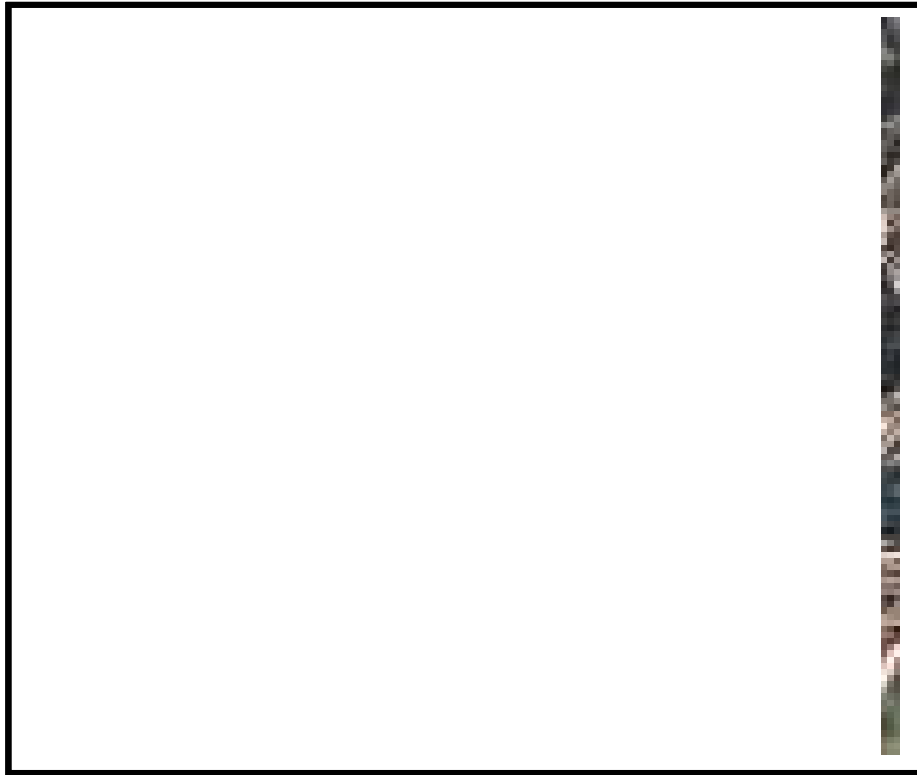




Dasypus novemcinctus

Armadillo, animal primitivo; su origen se remonta al periodo pleistoceno americano, relacionado con los animales prehistóricos como sus primos los gigantes gliptodontes. En los bordes de las orejas, y por todo el cuerpo se advierte pelitos de cuya escasez y diminuto tamaño le da aspecto de lampiño. Mide de 60 a 80 cm. de largo y pesa de tres a siete kilogramos. Distribución: se encuentra por lo regular en lugares planos de clima cálido o semitemplado pero casi nunca en lo frío debido a que carece de piel que recubra su cuerpo. Se reporta en los municipios de la costa, Chilpancingo y atenango del río, entre otros. Los lugares que prefiere son las orillas de río y arroyos donde cava sus madrigueras. Reproducción: la época del estro es entre julio y agosto, momento en que el macho cubre a la hembra; aquí sucede algo singular: la fecundación del óvulo se efectúa para darle origen al huevo o cigoto, pero este no comienza su desarrollo de inmediato, si no que entra en proceso de latencia (que dura alrededor de cuatro meses, al cavo del cual se inicia la gestación que tarda otros cuatro meses).





Conepatus mesoleucus

Zorrillo, es del tamaño de un gato casero cuerpo rechoncho, cabeza chica, piernas cortas y cola larga, y espesa, color negro con bandas blancas a cada uno de sus lados, que llegan hasta la base de la cola y asía delante converge de la frente, mide 40 cm de cuerpo y otro tanto de la cola, su peso es de 2 kilogramos.

Distribución: se localiza en casi todo el territorio estatal principalmente donde la vegetación se halla alterada debido a prácticas agrícolas, vive en cuevas o en huecos de árboles en casonas abandonadas. Reproducción: aunque de hábitos solitarios, en la época de celo se reúnen hembras y machos para efectuar el apareamiento, suceso que se presenta en el invierno. Al cabo de 8 semanas de gestación nacen las crías en número de 4 a 8; tarda en el nido unas 4 o 5 semanas después, comienza a salir en compañía de la madre en viajes nocturnos en busca de alimentos. Al finalizar el verano los hijos se independizan.



Aves

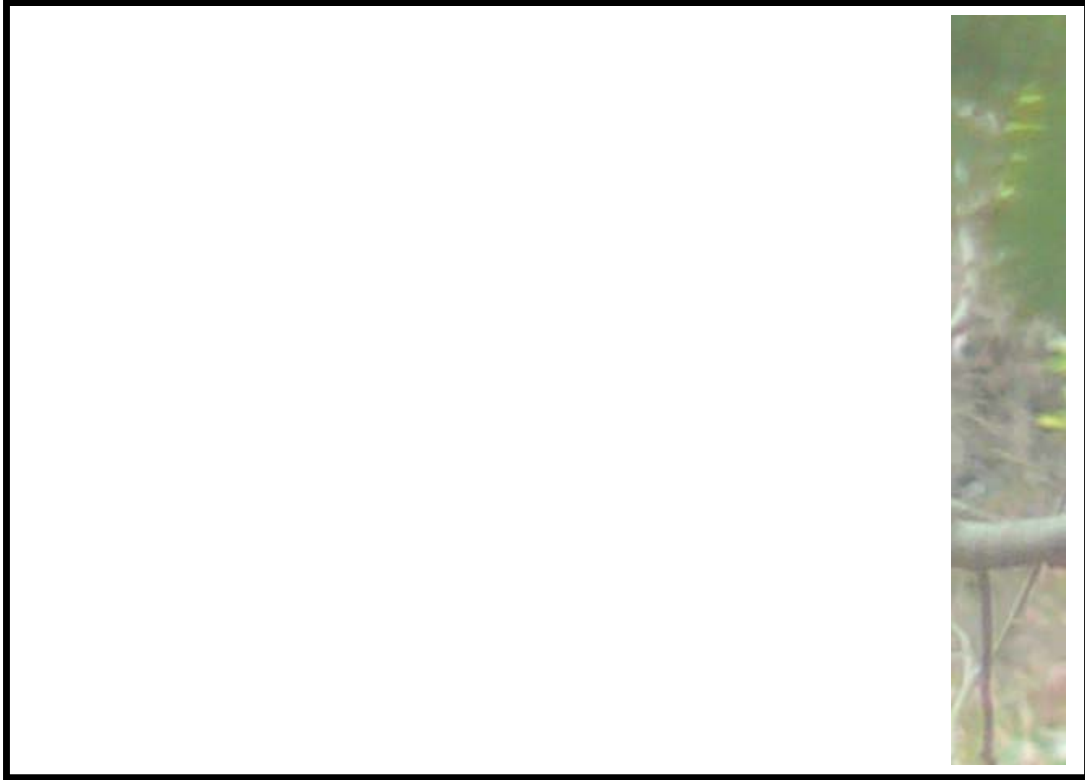
Las aves que podemos apreciar son el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), Calandria de agua (*Icterus cucullatus*), tórtolas (*Columbina inca* y *Columbina passerina*), Garza (*Egretta caerulea*), Aguililla zancona (*Geranospiza caerulescens*), Martín pescador (*Ceryle torquata*), sanate (*Quiscalus mexicanus*) entre otras migrantes.



Casmerodius albus

Garzón blanco, plumaje de color blanco, pico amarillento, patas negras, Se encuentran en pantanos, esteros, bordes de lagos o lagunas, salinas, charcos de agua salada y ríos. Prefieren hábitat con aguas superficiales, Alimentación Cuando buscan sus alimentos se mantiene quieta o caminan sigilosamente para atrapar peces, lagartijas y ranas, con un rápido movimiento (similar al de una lanza). Por otra parte, son intolerantes entre sí al alimentarse, y debido a esto se esparcen al máximo a lo largo del área disponible. Se le considera una especie plaga en algunos sitios del país donde se practica la piscicultura, pues se alimenta de peces de estanque. Casi siempre se alimentan solos, aunque forman bandadas pequeñas disgregadas en pantanos. Duermen en bandadas hasta varios cientos en árboles de baja altura.

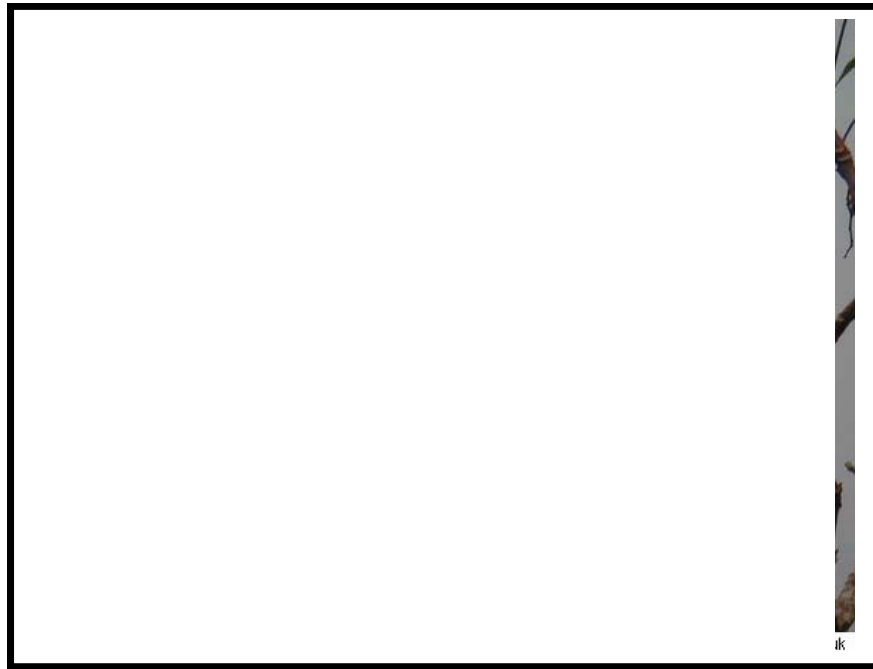




Ceryle torquata

Martín pescador, ave con la espalda azul – grisáceo y las partes inferiores rojizas. Las hembras tienen una banda ancha gris cruzándoles en el pecho; el resto de las partes inferiores es rojizo. Su tamaño alcanza unos 16 a 18 cm, alas y cola corta. Se encuentra en casi todo el territorio estatal, principalmente en las riberas de ríos, arroyos y lagunas. Alimentación: se alimenta de peces y crustáceos pequeños. Reproducción: anida en abril y mayo, aunque puede repetir este proceso dos veces por año; pone de 6 a 8 huevos y los tarda en encubar de 18 a 21 días.





Icterus wagleri

Bolsero de wagler ó calandria costeña. Ave de colores brillantes; su cabeza es negra y también las partes superiores del lomo, las alas y toda la cola; las inferiores son de color naranja. Su tamaño alcanza de 15 a 20 cm; gusta de andar en pequeños grupos de 2 hasta 5 individuos; su nido es un cono tejido con fibras vegetales que pende de una frágil ramita, desafiando los vientos.

Distribución: se localiza en la franja costera del estado y en algunos otros municipios, como Argelia, donde se ve en la vegetación a orillas de los arroyos.

Reproducción: encuba de 2 a 4 huevos, y los encuba de 12 a 13 días.

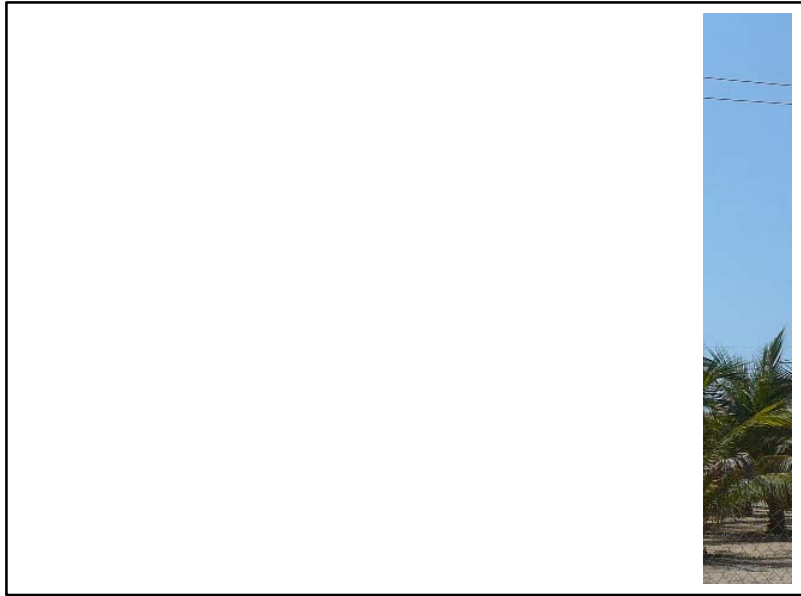




Quiscalus mexicanus

Zanate mexicano, Mide unos 30cm, la hembra es un poco menor que el macho; este es de color negro violáceo y azulado en las alas y la cola, ojos amarillos; el pico y las patas, negros, la cola larga, ancha y hundida en el centro. La hembra es de color negro opaco o café. Los lugares que más habita son campos abiertos y zonas arboladas, como parques y jardines, donde se reúnen al atardecer grandes parvadas; en esos mismos árboles duermen y anidan. Distribución: los lugares que más habita son campos abiertos y zonas arboladas, como parques y jardines, donde se reúnen al atardecer grandes parvadas; en esos mismos árboles duermen y anidan. Su Reproducción: Las hembras ponen regularmente solo 2 huevos.

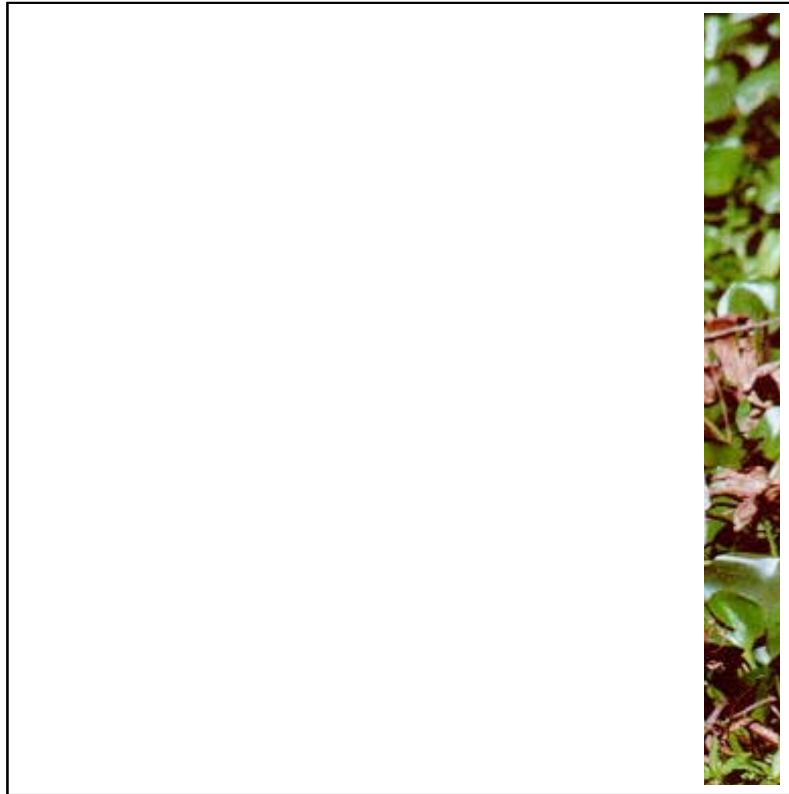




Pelecanus sp.,

Los pelícanos son muy conocidos por la inmensa bolsa que tienen en la parte inferior de su largo pico. No es cierto lo que dicen que en la bolsa mantienen los peces que atrapan. Tampoco retienen agua dentro de la membrana flexible que constituye tal bolsa. Sólo la usan como si fuera una red para pescar. Pero como no tiene aberturas, atrapan un gran buche de agua donde con suerte se encuentra algún pez. De inmediato expulsan toda el agua y se tragan su presa, cosa de poder seguir pescando. La familia de los pelícanos está compuesta de ocho miembros o especies. En seis de estas especies predomina el color blanco o gris claro en el plumaje. En las otras dos la mayor parte del cuerpo está cubierto por plumas grises oscuras. Los pelícanos son una familia de aves bien antigua. De acuerdo a los fósiles que se han encontrado hace unos 40 millones de años ya existían aves con las características de los pelícanos. Estas aves, las cuales también se asignan a la familia Pelecanidae, se estiman ser los antepasados y parientes de los pelícanos que existen hoy en día. Las ocho especies que hoy en día existen se encuentran distribuidas en todos los continentes excepto Antártica. Algunas especies prefieren los lagos y otros depósitos de agua dulce, mientras que otras habitan las costas marinas. Aunque a todas se les puede ver en todo tipo de agua; dulce, salubre y salada.

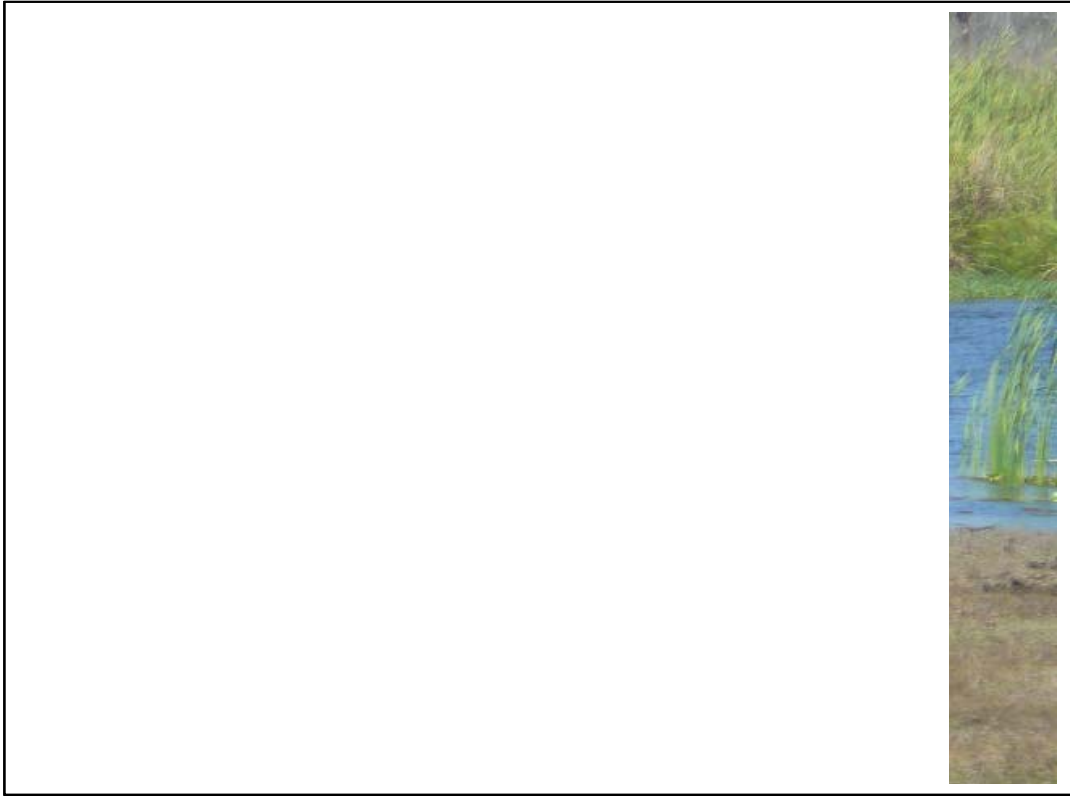




Jabiru mycteria

El Jabirú Americano (*Jabiru mycteria*) lo encontramos desde México hasta la América del Sur, donde su ubicación se extiende al oriente de los Andes hasta el norte de Argentina y Uruguay. Se estima que algunas partes sus números están disminuyendo. Habita en las proximidades de los depósitos de agua dulce, demuestra cierta preferencia por aquellos donde crece la vegetación acuática o las hierbas altas en las orillas. También frecuenta regiones que se inundan donde predomina la hierba. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 700 metros de altura. Usualmente se mantiene solitario. Descansa y duerme en los árboles. Anida solitario. Construye un nido inmenso de ramas en los árboles y sobre las palmas. Es posible que utilice el mismo nido por varios años. La nidada consiste de dos a cuatro huevos, pueden ser cinco. Al Jabirú Americano también se le llama “Cigüeña Jabirú” y “Garzón Soldado”. En inglés se le conoce por “Jabiru”.





Egretta caerulea

La Garceta Azul (*Egretta caerulea*) es natural de las América. Su ubicación se extiende desde el centro de América del Norte hasta el centro de América del Sur. Algunas llegan hasta Uruguay. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1600 metros de elevación. Habita en los márgenes de los depósitos y cursos de agua y en terrenos cubiertos por agua. Puede ser agua dulce, salobre o salada. Se mantiene solitaria, en parejas y en pequeños grupos. Anida en colonias en los manglares. Estas colonias pueden ser integradas por otras especies de garzas y aves afines. Construye un nido rudimentario en forma de plataforma. La nidada consiste de dos a cuatro huevos color azul verdoso. Se alimenta de crustáceos (cangrejos y camarones), también come peces, ranas e insectos. De longitud mide de 51 a 60 cm. El peso es de unos 330 gramos. A la Garceta Azul también se le llama “Garcita Azul” y “Garza Azul”.

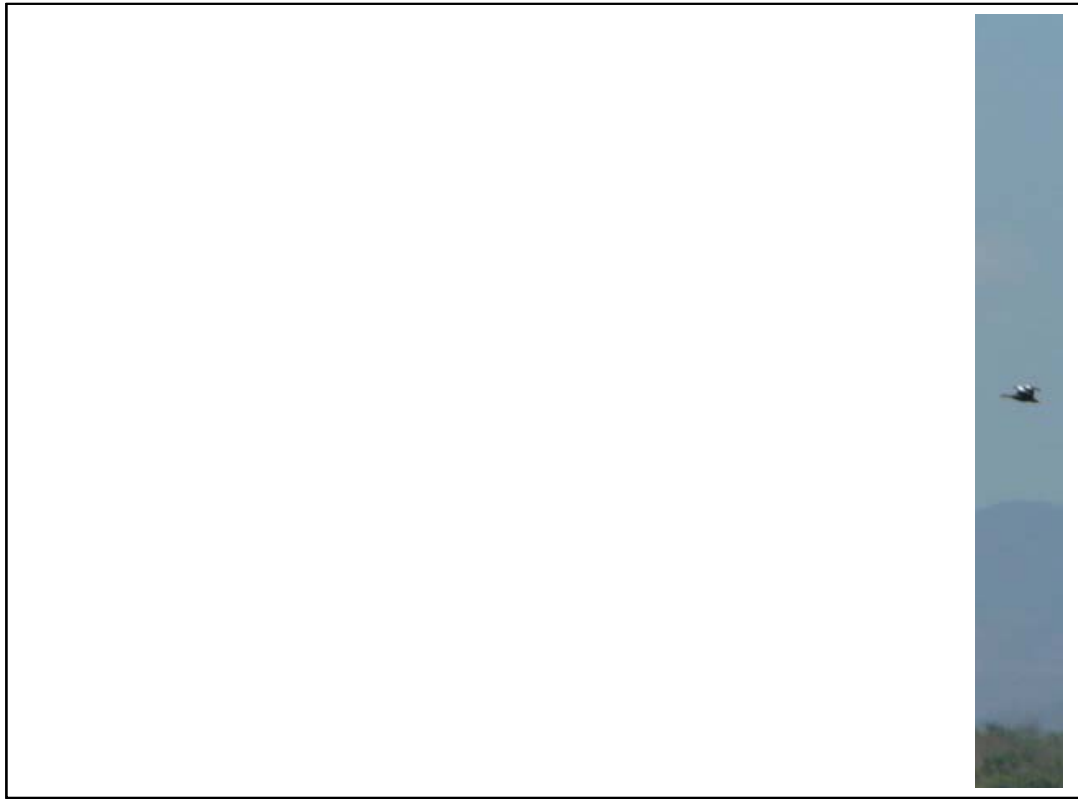




Ibis sp.,

El *Ibis sp.*, es una especie ampliamente distribuido por América: se le encuentra desde el sudoeste de Estados Unidos hasta el centro de Argentina y la costa central chilena.





Anas sp.,

Anas sp. (Vicill) "pato silvestre", "pato de laguna". Está representado por varias especies que se distribuyen en los mares y costas tropicales de toda América.



Especies en la NOM-059

Para el área de estudio se reportan especies catalogadas en la NOM-ECOL-059-2001, como de protección especial y es muy importante mencionar las especies que se localizan a nivel regional.

Según estudios realizados por la Dra. Nelly Diego Pérez (UNAM), durante más de cinco años en la región Costa Grande (1992-1997) del estado y particularmente en las lagunas costeras y zonas inundables, las cuales comparten similitud con la Costa Chica de Guerrero y por falta de investigación en la región costa chica nos remitimos a este estudio que es el más cercano y con gran similitud en tipos de vegetación y geomorfología. La Dra. Diego, reporta las siguientes especies que se encuentran catalogadas en la NOM-059.

ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EN ALGUNA CATEGORÍA DE LA NOM-059-ECOL-2001, DENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO, PARTICULARMENTE EN LA ZONA COSTERA DE LA COSTA GRANDE

TAXA VEGETALES AMENAZADOS:

Acacia macrantha
Goiania mexicana
Porophyllum punctatum
Prockia crucis
Rauvolfia ligustrina
Senna holwayana
Lippia dulcis
Solanum carnepchiense

TAXA VEGETALES AMENAZADOS:

Astronium graveolens
Bravaisia integerrima
Cryosophyla argentea
Mastichodendron capiri
Spondias radolkoferi



Tabebuia chrysantha

Tillandsia roland-gosselinii

Zinnia violacea

TAXA CON PROTECCIÓN ESPECIAL:

Avicennia germinan

Conocarpus erecta

Guaiacum coulteri

Laguncularia racemosa

Orbinya guacuyule

Rhizophora mangle

TAXA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:

Rumelia cartilaginea

Diospyros riojae

Randia guerrerensis

*** Dentro del sitio de estudio se presenta bajo protección especial *Rizophora mangle* y especies de tortugas marinas mencionadas anteriormente. De las demás especies en la NOM-059 reportadas en la literatura, en la zona adyacente al camino no se registro su presencia. Cabe señalar que con la modernización del camino no se removerá ni eliminará una sola especie vegetal existente en la zona adyacente al camino y en caso de ser afectada alguna especie bajo la NOM-059 se dará aviso a la SEMARNAT para proceder con el trámite obligatorio.**

Usos de la fauna silvestre

Las especies de fauna silvestre que tienen algún uso en la localidad son: las iguanas, estas las utilizan como medicinal y para alimento, algunas aves como la chachalaca y las palomas las utilizan como alimento y el perico para mascota. Los



mamíferos tienen varias utilidades, el tlacuache y el zorrillo tienen usos medicinales, el conejo y el armadillo son comestibles y el mapache lo utilizan para mascota. La mayoría de los peces tanto de la laguna como del mar son para el comercio y subsistencia. En Playa Ventura, la base del comercio es la pesca. Los pescadores cazan las tortugas de manera clandestina para alimento y venta en los restaurantes.

Tabla 14. Algunas especies de fauna silvestre y su uso

ESPECIE	N. COMÚN	USO		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana	X	X	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	X		X
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga	x	X	
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	X		
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	X		X
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico			X
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	X	X	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	X		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	X		X
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X		X
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo		X	



Medio Socioeconómico

Contexto regional

Región económica

El estado de Guerrero está situado en la región meridional de la República Mexicana, sobre el Océano Pacífico, se encuentra dividido en 7 regiones: Tierra Caliente, Norte, Centro, Montaña, Costa Grande, Costa Chica y Acapulco.

De acuerdo con los datos estadísticos del Instituto Nacional de estadística Geografía e Informática (INEGI) del 2005, el municipio: Copala, pertenecen al área geográfica o región económica "C".

Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado:

El estado de Guerrero tiene una extensión territorial de 63,794 kilómetros cuadrados de acuerdo con la versión oficial del catálogo de integración general de localidades del estado de Guerrero del año 2000 y el Gobierno del estado, representa el 3.3 % de la superficie total de la República Mexicana. (Anuario Estadístico, 2000).

En cuanto a densidad poblacional, a nivel estatal, aumentó de 25 a 41 habitantes por kilómetro cuadrado de 1970 a 1990, y en el año 2000, ésta asciende a 48, valor ligeramente inferior al promedio nacional: 49.6 habitantes por kilómetro cuadrado (PROTEG).

A nivel municipal, se presentan algunas diferencias en el comportamiento de la densidad poblacional, el valor más alto se encuentra en el municipio de Acapulco de Juárez con 387.78 hab./km², Para la región centro: Chilapa de Álvarez con (184.72 hab./km²), Tixtla (115.93 hab./km²) y Chilpancingo con (82.51 hab./km²). Región Norte: Taxco de Alarcón (288.89 hab./km²), Iguala de la Independencia (218.59 hab./km²). Región costa grande; Coyuca de Benítez con (43.08 hab./km²) y Atoyac de Álvarez con (36.56 hab./km²). Mientras que de la Región Tierra Caliente Pungarabato con (163.64 hab./km²). Municipios que presentan la mayor densidad poblacional a nivel estado.



El municipio que se localiza dentro del área de influencia del proyecto, la densidad poblacional es la siguiente: **Copala cuenta con un total de 11 986 habitantes, posee 21.54 hab./km².**

Dentro de este municipio las principales comunidades que involucra la realización del proyecto son: Copala, la cual cuenta con una población de 6 215 habitantes, Col. Juan N. Álvarez (Playa Ventura) cuenta con 420 habitantes.

Cabe señalar que la realización de esta obra beneficiara a diversas localidades de estos municipios que se encuentran próximas a la zona de modernización, dentro de las cuales podemos citar a la localidad de El Fogón; que cuenta con una población total de 20 habitantes, El Papayo con un total de 151 habitantes. Originando así un beneficio en el municipio de Copala cerca de 7 000 habitantes.

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

En el Estado, la vida económica y social adopta las características del proceso de concentración y dispersión. De Acapulco a Taxco, el Estado se encuentra dividido en dos grandes regiones por este corredor, a lo largo del cual se desarrollan las actividades económicas más importantes, fundamentalmente terciarias (turismo y servicios). En cambio en muchas de las comunidades de la costa grande y tierra caliente se ha conformado el atraso económico, la marginación social y, como consecuencia, un escaso crecimiento urbano, ya que muchos de sus municipios carecen de servicios públicos y caminos de acceso. (PROTEG).

La morfología que presenta el Estado es uno de los rasgos principales que determinan la ocupación del territorio, de tal manera que las zonas de relieve elevado de la sierra madre del sur y la depresión del balsas acentúan la poca accesibilidad a las localidades situadas en ella.

La población que vive en condiciones potenciales de vulnerabilidad es aquella que habita en localidades pequeñas inferiores a 2500 habitantes (PROTEG).

El sistema de lugares centrales de Guerrero se integra al Sistema Urbano Nacional a partir del rango 3 en el que se encuentra Acapulco, en el rango 5 están Chilpancingo e Iguala y en el 6 Taxco y Zihuatanejo.



En lo que respecta a Copala, éste se encuentran como municipio con rango menor de 6; estos datos fueron establecidos por el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio (PNDU-OT) 2001-2006 de la SEDESOL.

Índice de pobreza

El concepto de marginación (pobreza) empleado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2000), cuya función primordial es ayudar en la definición de estrategias y de políticas sociales, permite dar cuenta del fenómeno estructural que surge de la dificultad para “propagar el progreso técnico en el conjunto de los sectores productivos, y socialmente se expresa como persistente desigualdad en la participación de los ciudadanos en el proceso de desarrollo y en el disfrute de sus beneficios”. Este indicador se define a través de las variables de educación, vivienda e ingresos monetarios, principalmente (PROTEG).

Para definir o calificar el grado de marginación que presentan las entidades federativas, municipios y localidades, la CONAPO estableció los siguientes límites de rangos:

Muy alta y alta marginación: Indica que en esa unidad la población vive en las más difíciles condiciones de vida, en comparación a otros estados o municipios.

Marginación media: Representa una posición intermedia en las condiciones de vida de la población en el Estado o municipio a que se hace referencia.

Baja y muy baja: Indica que las condiciones de vida son favorables para la población de esa entidad

El estado de Guerrero ocupa el segundo lugar en cuanto a índice de marginación en el país (2.11), lo que se debe principalmente a la mala calidad en los servicios (o falta de ellos) que contribuyen a un mejor desarrollo de la población, entre los que destacan salud, vivienda y educación (PROTEG).



El grado de marginación entre municipios presenta diferencias significativas, los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Iguala de la Independencia, José Azueta y Acapulco tienen el menor grado de marginación (mejor nivel de servicios y una mejor actividad económica), en contraste con Metlatónoc, Acatepec, Atlixac, Zitlala, Xochistlahuaca y Copalillo; por citar algunos, que presentan un grado de marginación muy alto.

Dentro de la clasificación de marginación nacional, el municipio de Copala, se ubica con un **grado de marginación Alto** (con un índice de 0.45574); a nivel estatal, del total de municipios (76) que conforman al estado de Guerrero, hasta el año 2000, se ubica en el lugar 50, por encima de Ixcateopan y Tlalchapa (CONAPO, 2000).

Aunque para la comunidad de Copala el índice de marginación también es alto, muchas de las **localidades aledañas poseen índices de marginación muy alto**, entre ellas podemos citar a localidades inmersas en el área del proyecto como **El Papayo y El Fogón. (COESPO-GRO)**.

Índice de alimentación

Para determinar el parámetro alimenticio se tomo como indicador el ingreso económico con base al salario mínimo a partir de enero del 2008, que es de 49.50 pesos para la región "C" del estado, y el costo diario que se realiza para satisfacer la canasta alimentaria en el área urbana que es de 25.43 pesos diarios.

Con base a lo anterior, se reporta que para el municipio de Copala, el 20.60 % de las personas que perciben ingreso salarial no cuentan con el ingreso suficiente para cubrir sus necesidades básicas de alimentación.

Equipamiento

Los residuos o desechos (orgánicos e inorgánicos) que se generan en las localidades incluidas en el área de influencia del proyecto, son depositados en tiraderos a cielo abierto ubicados en cada una de las localidades, ya que ninguna de ellas cuenta con relleno sanitario.



En cuanto a sistemas de abastecimiento de agua, el del municipio de Copala está conformado principalmente por las fuentes provenientes del río Copala.

En lo que respecta a la red de energía eléctrica, existe una buena cobertura en el municipio en cuestión, puesto que según los datos expedidos por el INEGI para el año 2005, el 94.02 % de las viviendas habitadas ubicadas en el municipio de Copala cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Las localidades del municipio de Copala inmersas en el área del proyecto, en el caso de la Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura) el servicio de energía eléctrica y agua entubada se encuentra abastecidos en un 96% y 50.2%, mientras que en las localidades; El Papayo el servicio de electricidad es casi completo y el de agua entubada es moderado, mientras que en la localidad de El Fogón el servicio de agua entubada es nulo.

Reservas territoriales para desarrollo urbano

Debido a que los programas de desarrollo municipal se encuentran en revisión y modificación, no fue posible obtener los datos ya que el plan vigente es del año 1994 por lo que los datos en ese documento han sido rebasados por mucho en la actualidad, sin embargo, el área donde se localiza el proyecto no está destinada para el área urbana.

Rasgos sociales (Población, empleo y servicios)

Demografía

De acuerdo con los datos del Censo de población del año 2005, las localidades que se encuentran dentro del área del proyecto, poseen el siguiente número de habitantes: para la localidad de Copala se registra un total de 6 215 habitantes, 2 913 hombres y 3 302 mujeres; Colonia J. N. Álvarez (Playa Ventura) con una población de 420 habitantes, 214 hombres y 206 mujeres, El Papayo con 151 habitantes, 85 son Hombres y 66 Mujeres, El Fogón cuenta con una población de 20 habitantes de los cuales 5 son Hombres y 15 son Mujeres.



Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.

La tasa de crecimiento indica los cambios que experimenta la población, la cual está relacionada directamente con la cantidad y concentración de la población.

Para calcular la tasa de crecimiento se tomaron los datos provenientes de los censos que el INEGI publicó para los años 1970 al 2005, de cada localidad involucrada en el área del proyecto y se calcularon mediante la fórmula siguiente:

$$tcca = \sqrt[n]{\frac{pt+n}{pt}} - 1$$

El crecimiento poblacional para el municipio de Copala, muestra una tendencia ascendente a partir de los setentas y la cual se ha venido manteniendo.

Para la localidad Copala; el crecimiento poblacional aumento en los años ochentas y a pesar de que en la década de los 90's el crecimiento poblacional se incremento, en la actualidad se sigue observando la variación en el crecimiento poblacional debido principalmente a la emigración de las personas hacia lugares que propicien un mejor nivel de vida; mientras que para las comunidades de El Fogón, El Papayo y la Colonia J.N. Álvarez (Playa Ventura), la tasa de crecimiento más alta se registro en la década de los noventa, cuando la comunidad volvió a ser habitada.

Para el país y el Estado, el proceso de crecimiento poblacional comienza a desacelerarse a partir de 1970, sin embargo, para las localidades en cuestión se presentan algunas variantes de crecimiento, tanto ascendentes como descendentes, como se muestra en los siguientes cuadros:



Tabla 15. Tasa de crecimiento poblacional para Copala.

Año	Población	Tasa de crecimiento (%)
1970	8 647	---
1980	10 231	24.3
1990	11 409	12.5
2000	13 060	9.5
2005	11 896	-11.3

El proyecto no provocará procesos migratorios significativos por las propias características del mismo.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

La existencia de organizaciones sociales, grupos ambientalistas, es significativa en la región donde se ubicará el proyecto. Ya que actualmente el partido Verde Ecologista de México es el que gobierna el Municipio y su participación ha sido significativa, por lo que se espera que no haya algún problema con dicha organización, ya que no afectarán intereses particulares en algún grupo de la población.

Vivienda

En cuestiones de vivienda, en las localidades más apartadas, éstas se caracterizan por ser de tipo rústico construidas a base de adobe, otate, madera, bajareque con techos de teja y palma. Únicamente en las cabeceras municipales y comunidades de con mayor urbanización se observan construcciones de material industrializado. (Muros de cemento. Techos de cemento, teja, asbesto, cartón y pisos de cemento). Para definir la oferta y demanda (existencia-déficit), se tomo como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de Población y Vivienda del año 2005, 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.

Con lo anterior se determina que en el municipio de Copala, el 89.40% de la población cuenta con vivienda propia, y el 10.60% no posee vivienda propia.

En lo que respecta a la comunidad de Copala; el índice de demanda de vivienda es del 14.6% y la demanda para la colonia Juan N. Álvarez es del 23.41%.

Tabla 16. Cobertura de servicios públicos (censo del año 2005).

Municipio	Total de viviendas	Con Energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Ocupantes por vivienda
Copala	2 754	2 597	2 178	1 637	4.45

Tabla 17. Cobertura de servicios públicos (censo del año 2005).

Comunidad	Total de viviendas	Con Energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Ocupantes por vivienda
Copala	1 505	1 462	1 289	1 041	4.78
Playa Ventura	89	84	52	71	4.25
El Fogón	3	2	0	1	5.2
El Papayo	29	26	15	6	4.57



Urbanización

La localidad de Copala concentra las actividades turísticas y económicas importantes de la región costa Chica del estado. Playa Ventura, es la localidad con una mayor actividad comercial. En ellas se concentra una proporción importante de la población. Las vías de comunicación que enlazan a estos municipios con Acapulco y Marquelia son de importancia relevante, ya que por medio de ellas se genera el intercambio de bienes y servicios.

El municipio de Copala se encuentra con un eje de conexión que lo comunica con el municipio de Acapulco – Cruz Grande – Marquelia – Ometepec – Pinotepa Nacional; municipios de mayor influencia comercial y turística. La comunidad de Copala se encuentra comunicada a la colonia Juan N. Álvarez (Playa ventura) por un acceso de terracería en malas condiciones; limitando así el intercambio de bienes y servicios con las comunidades vecinas con mayor urbanización.

Asimismo, el servicio de transporte foráneo en cada municipio, es proporcionado por autobuses, camionetas de transporte que dan servicio colectivo a diferentes comunidades rurales, el servicio interno lo cubren fundamentalmente camionetas colectivas.

Los principales medios de comunicación en las localidades involucradas en el proyecto son: mediante correos, telégrafos, servicio telefónico, casetas telefónicas, y radio telefonía, e Internet.

Las comunidades inmersas en el área del proyecto presentan vías secundarias de comunicación en muy mal estado, comunicándose por medio de brechas de terracería a la cabecera municipal de Copala.

Salud y seguridad social

La infraestructura y recursos del sector salud en el estado de Guerrero, para el año 2003 es el siguiente: cuentan con 27 hospitales, 1 034 unidades médicas y 1 007 unidades de consulta externa; en cuanto a los recursos materiales se cuentan con 1 469 camas censables, 1 795 consultorios y 74 laboratorios de análisis clínicos. El



personal médico consta en 3 786 entre generales, especialistas y en instrucción, 6 597 paramédicos y 4 215 enfermeras.

Tabla 18. Unidades Médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud por municipio. Anuario Estadístico 2005.

MUNICIPIO	IMSS	ISSSTE	SDN	SESA	DIF
Copala	0	0	0	5	0

Derechohabiencia a servicios de salud

Tabla 19. Población total por municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud. Anuario Estadístico 2005.

MUNICIPIO	NO DERECHOHABIENTE	EN EL			
		IMSS	ISSSTE	EN EL EN PEMEX	EN OTRA INSTITUCION
Copala	11 616	357	835	168	1

INEGI, 2005.

Educación

Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela

En cuanto a educación, se registró que dentro de la categoría “población de 15 a 24 años que asiste a la escuela” el municipio de Copala posee 943 personas.

Para las localidades de Copala la población dentro de esta categoría es de 540 personas, para la Colonia Juan. N. Álvarez (Playa Ventura) es de 36 personas, para El Papayo es de 9 personas y para El Fogón es de 2 personas respectivamente.



Promedio de escolaridad

El grado promedio de escolaridad del Municipio de Copala es de 5.86, el de la comunidad de Copala es de 6.34, para la colonia Juan n. Álvarez es de 7.0, El Papayo con 7.05 y El Fogón con un 6.67 dentro de esta categoría.

Población con el mínimo educativo

Los datos registrados de la “población de 15 años en adelante con el mínimo educativo que saben leer y escribir” son de 2 750 personas para el municipio de Copala, para la localidad de Copala es de 1 395 dentro de esta categoría, para la colonia Juan N. Álvarez (Playa ventura) es de 104 personas, El Fogón con 7 personas y El Papayo con 41 personas dentro de esta categoría.

Índice de analfabetismo

Los datos de la “población analfabeta de 15 años en adelante” están de la siguiente manera: el municipio de Copala posee 1 844 personas dentro de esta categoría, mientras que la localidad de Copala es de 882 personas, para la colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura) es de 35 personas, El Fogón con 2 personas y El Papayo con 28 personas dentro de esta categoría.

Aspectos culturales y estéticos

Presencia de grupos étnicos y religiosos

Del total de individuos hablantes de alguna lengua indígena a nivel nacional, el estado de Guerrero agrupa el 8.4% (367, 110 individuos). Las regiones donde se concentra el mayor número de hablantes de alguna lengua indígena son: la Montaña (67.2%), Costa Chica (25,5%) y Centro (15%).

En la región Centro son los municipios de Chilapa de Álvarez, Zitlala, Eduardo Neri, Tixtla de Guerrero y Mártir de Cuilapan donde se registran más de cinco mil hablantes de lengua indígena.

A escala regional, la diversidad lingüística presenta matices especiales. Los hablantes de las lenguas indígenas predominantes se encuentran en todas las



regiones de la entidad, caracterizando en forma mayoritaria algunas de ellas. Así los hablantes de náhuatl presentan mayoría en las regiones Norte y Centro.

Los de Mixteco en la Montaña, Costa Chica y Acapulco. Los hablantes de Tlapaneco caracterizan la región de la Montaña. Los de Amuzgo a la Costa Chica y los Zapotecos a la de Acapulco (PEOTEG).

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio de Copala ascienda a 278 personas que representan el 2.12% respecto de la población total del municipio. Sus principales lenguas son el tlapaneco y el popoluca.

Tabla 19. Población de más 5 años, hablante de lengua indígena.

Lengua	Total	Estructura %
Población de 5 años y más que habla lengua indígena	367 110	100.0
Náhuatl	136 681	37.2
Mixteco	103 147	28.1
Tlapaneco	90 443	24.6
Amuzgo	34 601	9.4
Zapoteco	660	0.2
Otras lenguas indígenas en México	1 210	0.3
No especificado	323	0.1

INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.



Tabla 20. Población de más de 5 años, según condición de habla indígena por municipio.

MUNICIPIO	HABLA ESPAÑOL	NO HABLA ESPAÑOL	NO ESPECIFICADA
Copala	247	4	27

En cuanto a religión, a nivel local la presencia de grupos religiosos se ve poco más limitada en el municipio de Copala y sus localidades, no solo por ser más pequeñas en número de habitantes, sino por presentar también una menor influencia de grupos externos que desplacen a la religión católica, por lo que la población de 5 años y más de religión católica es de aproximadamente el 89 % en el municipio.

En las localidades inmersas en el área del proyecto la presencia de grupos religiosos es de carácter católico en su mayoría; con el 94.6% en Copala, el 100% en la localidad de El Fogón, un 96% para El Papayo y para la colonia Juan. N. Álvarez el 76% se dice ser católico el 24% con otra religión o sin religión.

Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas.

Copala

Las celebraciones más importantes son la del Santo Patrón del pueblo, San Juan Bautista el 24 de junio, la fiesta del Sr. Santiago el 25 de julio, el 12 de diciembre la virgen de Guadalupe, el nacimiento del niño Jesús, Navidad y año nuevo, el día del carnaval, en esta fiesta hacen una enramada en el centro de la población, en donde las señoras y señoritas se arman de rifles y todas las personas que pasan y ven dentro de sus hogares las traen amarradas y apuntándoles con las armas las ponen a bailar con la música tradicional del chile frito y si no quieren bailar, de multa dan un cartón de cerveza.

La danza que prevalece en esta población es la de los 12 Pares de Francia en que la sacan el día 3 de mayo por celebrarse el día de la Santa Cruz.



Se acostumbra celebrar las bodas durante tres o cuatro días con abundante comida y bebidas; en el caso de que la novia llegue virgen al enlace matrimonial, se tiran cohetes y se pone música.

La música tradicional es la banda del chile frito, los corridos, cumbias, baladas y danzones. Destacan los versos rimados en el corrido de "Sentimientos de Copala", que describe sucesos violentos acontecidos en el municipio de Copala; sobre el mismo tema versa la composición llamada "Copala Guerrero" y "Mi linda Copala".

En el municipio la artesanía que se elabora es la alfarería, tallado de conchas, elaboración de ollas, jarros, machetes y cuchillos.

La alimentación que tienen los habitantes de este municipio consiste en pescado, carne, frijol, arroz y maíz, longaniza con plátano, caldo de panza con plátano de barbacoa y pescado con arroz.

Rasgos económicos

Aspectos económicos

Principales actividades productivas y su distribución espacial

Las principales actividades productivas presentes en la zona a proyectar son:

Sector Primario: Comprende a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Sector Secundario: Esta conformado por la minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

Sector Terciario: Esta compuesto por el comercio, transporte y comunicaciones.

Ingreso per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad; PEA que cubre la canasta básica, salario mínimo vigente.

Para determinar el ingreso per cápita se tiene que promediar el total de la producción de un país (Producto Interno Bruto -PIB-) dividido entre el total de la población, sin embargo, para realizarlo a nivel local y por actividad productiva se tomó la producción bruta municipal dividido entre la PEA (Población económicamente activa) ocupada por remuneración; con datos proporcionados por el INEGI de los censos económicos del 2000.



Tabla 21. Población económicamente activa por sector en el municipio de Copala.

Sector	Porcentaje
Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca)	56.86
Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	11.50
Terciario (comercio, turismo y servicios)	30.49
Otros	1.15

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2005, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Copala es de únicamente 85 personas que reciben más de 5 salarios mínimos.

Tabla 22. Tipo de ingreso salarial por municipio

Municipio	Copala
Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo	1 067
Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo	606
Población ocupada que recibe 1 hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	944



Población ocupada que recibe menos de 2 hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	478
Población ocupada que recibe más de 5 salarios mínimos mensuales por trabajo.	85

El salario mínimo vigente a partir de enero de 2008 es de 49.50 pesos para la región "C" del estado.

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

De acuerdo con datos de INEGI del año 2005, en el municipio donde se ubicará el proyecto, la población económicamente activa ocupada por rama productiva se encuentra de la siguiente manera:

PEA ocupada por rama productiva

Para determinar el índice de de desempleo, se tomo únicamente a la población económicamente activa: mayores de 12 años (ocupada-desocupada) con base al Censo de población y Vivienda del año 2005. Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se levantara datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo.

De la población económicamente activa en el municipio el 84% esta ocupada, es decir, tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado al momento de realizar el censo. Sin embargo mucha de esta población se dedica a las labores agropecuarias por lo que sus ingresos son muy bajos.

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



Tabla 23. Indicadores de la PEA ocupada y desocupada por municipio

Indicadores por Municipio	Copala
Población Económicamente activa	3 785
Población Económicamente inactiva	5 307
PEA ocupada	3 296
PEA desocupada	11

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

Hasta este momento existe una competencia natural por los recursos naturales. Y tiene mayor obtención de ganancias la persona que cuenta con mejores métodos de explotación y sobre todo las herramientas para realizar la actividad. Con la realización de este tipo de proyectos generalmente se espera que la economía de las localidades beneficiadas se detone de manera positiva. Por lo cual se infiere que el mejoramiento de la infraestructura carretera en la zona incrementará el número de visitantes al año. Y dado a que la principal actividad en la zona costera es la pesca, se espera una mayor competencia o mejor dicho mayor explotación de las especies marinas con la finalidad de satisfacer la demanda de los vacacionistas. Con respecto al uso actual del suelo se espera tener modificaciones de bajo impacto en el uso actual y potencial del suelo; en donde se prevé un mayor desarrollo es en el medio de transporte, sobre todo 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; un punto importante es que Copala y particularmente Playa Ventura no presenta competencia por límites territoriales entre las comunidades y ciudades involucradas.

Cambios sociales y económicos

El comportamiento actual de la población en el municipio de Copala es el de incremento en la densidad poblacional. Aunque del periodo 2000 a 2005 se mostró una tendencia negativa en la tasa de crecimiento quedando en -11.3 %. Sin embargo las comunidades inmersas en el área del proyecto reflejan disminución poblacional debida principalmente a el factor migratorio hacia comunidades con mayor desarrollo social y económico. Con la realización de este proyecto no se prevé un factor determinante o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento del municipio; sino que influirán otros factores externos 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 no solo la comunicación entre las ciudades sino que mejorara la actividad económica de la región; 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. Muchos de los pobladores por ejemplo han externado que con la carretera aumentará el número de vacacionistas que llegan en temporadas altas (verano y días de asueto), lo cual les permitirá poner un “restaurancito más moderno” sin que se les llene de polvo la comida.

Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional

Iniciamos con describir la estructura inmediata al borde del camino. El camino actual presenta un ancho de corona promedio de 12.61 m a lo largo de los 9 km propuestos para la modernización. Toda la vía colinda con terrenos particulares, algunos todavía sin habitar y sin ser encorralados. Algunos predios ya han sido habitados por sus propietarios y presentan construcciones habitacionales, sobre todo en la parte más cercana a la población de Playa Ventura. El camino queda entre estas dos líneas de predios ya fraccionados.

Al borde del camino se localiza vegetación herbácea y algunos arbustos distribuidos de manera azarosa, dominando los pastos. Se presentan especies de distintos árboles frutales y ornato en la parte de afuera de las casas existentes. No se presenta una estructura característica de los tipos de vegetación existentes en el SAR.



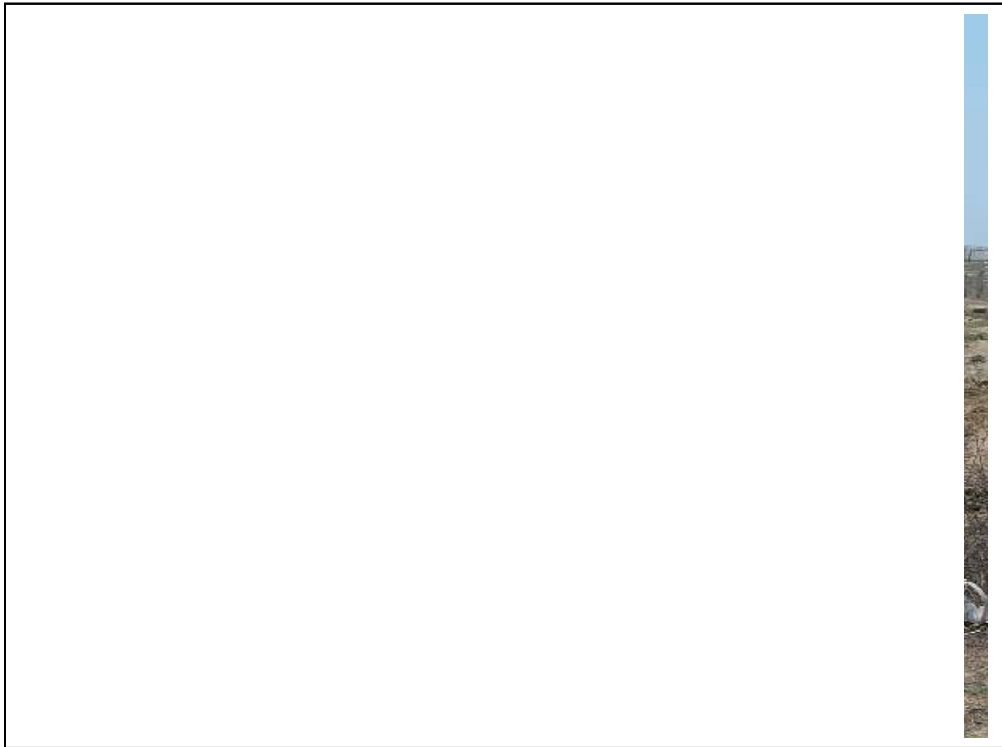


actual

La estructura de los diversos tipos de comunidades existentes en el SAR presentan diferentes grados de conservación. El estero se muestra con baja cantidad de agua a la fecha del estudio. Según los pobladores en esta temporada en años anteriores estaba más lleno. La estructura de la vegetación circundante al mismo, el tular-popal, presenta su estructura característica con *Typha dominguensis* como dominante. El manglar se presenta alterado por la deforestación y el uso de suelo para otros cultivos, de tal forma que lo han ido reduciendo los mismos pobladores. La SBC y SBS, se presentan en un grado importante de alteración, si se observa el SAR en la Figura 12 del Capítulo IV, se podrá apreciar mejor su estructura horizontal y estado de la misma. Con respecto a



las funciones de las comunidades circundantes, se infiere que aún cuando la perturbación es clara, el sistema sigue manteniendo y prestando los servicios ambientales básicos y su función ecológica aún es muy importante. Se presentan corredores naturales en el SAR, se conservan manchones de todos los tipos de vegetación existentes en el mismo, las comunidades de humedal aún cuando la CONAGUA reporta como muy alterada su composición química, se presentan diversidad de especies de aves tanto locales como migratorias, reptiles, mamíferos y peces que se han ido adaptando y sobreviviendo al ritmo de su destrucción.



en
a
de



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 muy perturbada y no se diferencian estratos. Observamos una capa de pastos distribuida al borde del camino y dentro de los terrenos particulares.

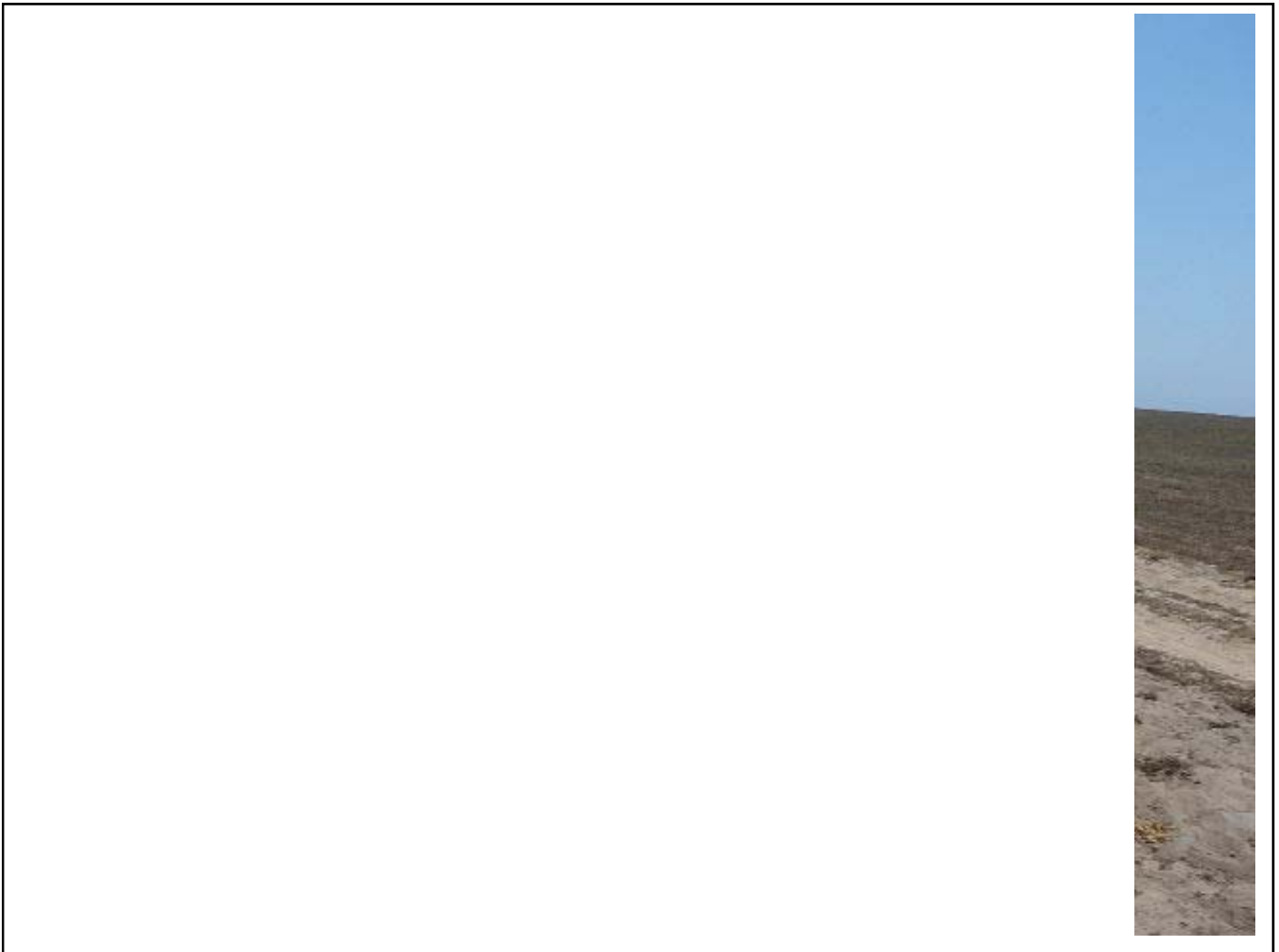


Figura 21. Fotografía tomada de noroeste a sureste. Del lado derecho se localiza el océano pacifico. Se muestra el extenso pastizal, sin presencia de otro tipo de vegetación.



En las zonas fuera y dentro de los terrenos particulares se observan manchones de vegetación conformados por vegetación secundaria y especies nativas. Los manchones aislados de vegetación no muestran una estructura definida.



Figura 22. Manchones de vegetación aislada. Esta franja de terreno ya está vendida pero aún no la encierran con cercas sus propietarios.

En lo que respecta a estructura horizontal (SAR) se presenta una matriz muy extensa de diversos usos de suelo dominando los dedicados a la agricultura y pastizal inducido. Dentro de esa gran matriz de zonas abiertas dedicadas a la agricultura principalmente, se encuentran distribuidas de manera irregular manchones de selva baja caducifolia. Se observan fragmentos muy perturbados con límites generados por la destrucción de la vegetación original. De tal forma que la modificación del sistema original ha quedado muy alterada por las actividades antropogénicas. En el sistema que observamos a nivel regional inferimos que no existen ecoclinas, que presentes medidas dentro de los parámetros normales de un tipo de sistema conservado. Para entender mejor la estructura horizontal hacemos la siguiente descripción: Tomando como referencia el gradiente altitudinal tenemos el océano pacífico a cero metros sobre el nivel del mar, después a 20 metros de su línea de marea tenemos los predios fraccionados con viviendas los



cuales se distribuyen de manera paralela a la zona costera, los cuales se localizan a una altitud de menos de 4 msnm; entre los predios fraccionados y paralela al océano pacifico queda la carretera de terracería a modernizar; atravesando dicha carretera existe otra franja de terrenos fraccionados; después de esta franja de terrenos queda una zona abierta donde se nota es el nivel de aguas máxima del estero, que en tiempos de secas baja su nivel.



Fig. 23. Ancho de la vía actual, 20 m.
de corral a corral.



Después del estero que alberga el tular, existe un mosaico de usos de suelo, partiendo por los dedicados al cultivo de cocos, huertas diversificadas con otros frutos tropicales y zonas de cultivos y pastizal. La estructura horizontal se muestra con elevada perturbación humana.



Fig. 24. Parte posterior del estero El Draguito, con elementos de selva baja caducifolia, pastizal y zonas de cultivo.

Describiendo la estructura del entorno se infiere que la función del sistema en gran porcentaje ha quedado interrumpida por la misma fragmentación del sistema. Pero de igual forma se infieren nuevas interacciones entre los organismos que se han adaptado a la matriz resultante de la alteración. Un nuevo elemento participa en los procesos ecológicos existentes y este elemento es la especie humana y el cual compite, depreda y altera cualquier entorno. De tal forma pues sin ser romántico la estructura y función del sistema biótico de la zona se constituye por una serie de unidades vegetales en diferentes estados sucesionales, que van de herbazales a acahuales constituidos; árboles y arbustos bajos y, cada estado sucesional alberga comunidades de fauna de acuerdo al tamaño y nicho que ofrece el parche vegetal. Los estados iniciales de regeneración se observan más directamente en los bordes



generados por la actividad antropogénica sobre el ecosistema actual en el borde de los fraccionamientos, en el borde de la carretera existente o en los claros de las mismas comunidades vegetales. 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 y erosionadas.



Fig. 25. Parte posterior de la franja de terrenos fraccionados, colindante con el estero, el nivel de aguas en temporada de secas es mucho más bajo que la década anterior. (Información proporcionada por los habitantes del lugar "...el estero se está muriendo")

Los sistemas ambientales bióticos y abióticos (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 provocando el asolve del estero y del sistema lacustre en general. Pero como se ha inferido, el SAR no ha dejado de prestar los servicios ambientales básicos y se infiere su importante funcionamiento aún cuando se presente alterado.



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

A partir del diagnóstico de los componentes ambientales de la zona de influencia del proyecto se determinó que la zona costera *per se*, es un ecosistema relevante y frágil. Dentro del sistema costero se distribuyen elementos importantes en servicios ambientales. La zona de mangle es una comunidad muy importante ecológicamente y en este estudio es la más relevante o mejor dicho crítica, por la alteración que presenta. Toda la franja de humedal y zonas inundables son áreas muy relevantes por su elevada biodiversidad de especies. En el área no existen elementos del medio socio-cultural (zonas arqueológicas o centros ceremoniales prehispánicos), que sean objeto de destacar por su endemismo, rareza, fragilidad o susceptibilidad a los efectos adversos que se provocaran por las acciones del proyecto.

Cabe señalar que los **manchones remanentes de manglar y las áreas en las cuales se presenta con mayor densidad** no se afectará en ningún sentido de manera directa con la modernización del camino. No se alterará la estructura, ni función del ningún tipo de comunidad ecológica existente en la región de estudio.

Identificación de las áreas críticas

Áreas críticas: Se trata de aquellos sitios en los cuales debido a sus condiciones naturales o por la acción del hombre presentan un aumento considerable en su fragilidad.

La fragilidad, de manera general, se define como la capacidad intrínseca de respuesta, de un ambiente determinado, a los agentes de cambio.

Dicha capacidad es producto de la fortaleza propia de sus componentes y, de su capacidad y velocidad de regeneración.

Mediante el diagnóstico ambiental realizado para la zona de influencia, se determino que dentro de los tipos de comunidades ecológicas existentes en el trazo del camino, la comunidad vegetal que se puede considerar crítica es la vegetación de manglar. Después del manglar en el mismo orden de importancia se debe considerar el sistema lacustre en general. Fuera de ello la selva baja caducifolia quedaría en un término secundario pero con gran importancia de no ser



perturbada. La zona costera juega un papel fundamental para la reproducción, alimentación o refugio de la flora y fauna silvestre y los servicios ambientales que brinda son de gran interés para la preservación de la biodiversidad. Para el caso de los recursos naturales con utilidad regional, no se detectaron (recursos forestales, minerales, entre otros) que puedan ser afectados directamente por el proyecto y, de las cuales, dependen los asentamientos humanos (cercanos a la zona).

Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

Con el análisis regional de los componentes bióticos, físicos y socioculturales se determino que dentro de la zona costera existen elementos de gran relevancia ecológica que deben ser preservados evitando su sub-secuente alteración. Se debe definir el límite exacto de las modificaciones al ecosistema actual con el desarrollo del proyecto y respetar dicho límite para evitar alteraciones a los componentes actuales con las actividades del proyecto.

En la zona del proyecto se presentan especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección, de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001. Pero dada la dimensión del proyecto y sobre todo de las dimensiones actuales de la vía de terracería a modernizar, no se consideran perturbaciones extras a las ya presentadas cuando se fragmento el área actual.

Fauna: Los listados de las especies de fauna con estatus en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001; se elaboraron a partir de revisión bibliográfica; sin embargo, en recorridos de campo no fueron observadas dichas especies. Como medida de compensación para el posible impacto que se dé sobre la fauna, se propone, que para garantizar la existencia de manera integral de los recursos bióticos en la zona del proyecto, se lleve a cabo la medida de mitigación propuesta más adelante.



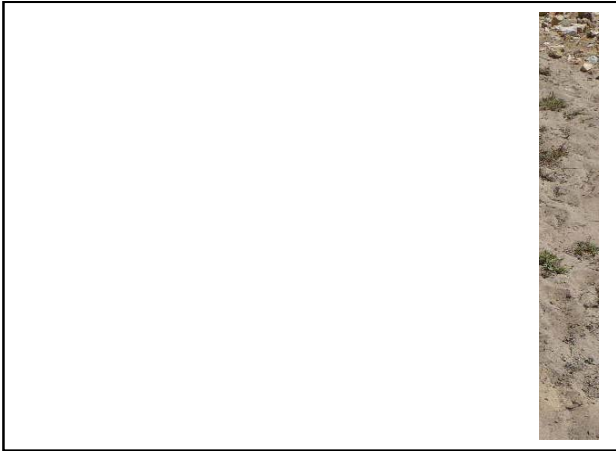


Fig. 26. Se observa un nido de iguana saqueado a 4 metros al margen del camino actual. Los pobladores aprovechan la anidación para poderla cazar.

Diagnóstico ambiental regional

Los distintos componentes del sistema analizado, permite describir el estado actual que guardan 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 Vegetación Secundaria Arbustiva hasta Vegetación Secundaria Herbácea, con grandes áreas abiertas poniendo en evidencia la elevada alteración de la vegetación original.

El estero y zona de inundación por la condición de los elementos a nivel paisaje y nivel local se puede definir como un sistema perturbado y en proceso de deterioro constante. Pero ante estas deducciones basadas en el análisis de su fisonomía y composición florística principalmente, es necesario agregar estudios más complejos que abarquen las interacciones ecológicas existentes, análisis físico-químicos de los elementos, estudios a nivel individuo, estudios a nivel población y comportamiento de cada una de las comunidades que aún existen en la región, etc., para poder tener un panorama exacto del futuro que le aguarda a la comunidad ecológica actual con las variables de desarrollo que cada día se van



integrando al entorno. Por otro lado y en la misma dinámica es necesario analizar las inter-relaciones, interacciones o más variables ecológicas dentro de la fauna para poder definir al sistema ambiental como realmente conservado o de manera contraria hallar los puntos en los cuales se ha roto la red ecológica.

Tomando en cuenta las variables de estructura y composición florística de la zona adyacente al camino de terracería actual, nos enfrentamos con una comunidad vegetal muy alterada por las actividades humanas.

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. En este caso, el grado de perturbación del sistema en el cual se encuentra inmerso el camino es Importante, ya que se ha modificado la estructura característica de los tipos de vegetación existentes, al eliminar elevada densidad de los principales componentes arbóreos y sustituirlos por plantas herbáceas cultivadas o ruderales. Por lo tanto, la integridad de las funciones del ecosistema original se infiere han quedado alterada y el valor que este presenta es Importante (2).

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 en el SAR es alta, se presenta: Popal-tular; Pastizal inducido; Pastizal cultivado; Agricultura de temporal; Sabana; Dunas costeras; SBC; SMC; y Manglar; por lo que el valor asignado a ellos es Alto (3).

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

Se presentan especies en riesgo de desaparecer, tanto de plantas como de animales, dentro del sistema lagunar se presenta el mangle; en la zona costera se presentan las tortugas marinas principalmente; el valor otorgado a este factor es Importante (3)

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.*

Se presentan especies características de los humedales, las cuales incluyen el manglar; por otro lado se registró la presencia de especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas



al ser cambiado su uso original del suelo, sobre todo en los predios adyacentes al camino. El valor de este factor también es Importante (3).

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 no se encuentran en el derecho de vía, por lo que su valor es Bajo (1), no obstante, en las áreas con manchones de vegetación mejor conservadas es posible hallarlas en mayor cantidad y pertenecen a Manglar y SBC.

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 del 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).

B. 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 según datos de calidad de aguas y características fisicoquímicas proporcionados por la CONAGUA del Estado de Guerrero y los cuales fueron tomados en la Estación Copala en fecha 10 de Octubre del 2008, el agua de la zona de estudio o región de estudio se considera **No Apta para el consumo humano y de alto riesgo para la flora y fauna nativa** (según parámetros proporcionados por la OMS) en el sistema hidrológico de la zona. Presenta índices de alcalinidad de 51.70 mg/l de CaCO₃; Presencia de sólidos totales de 5.47 gr/l; Presenta una dureza total de 40.04 gr/l, lo cual la clasifica como dura; con respecto a los coliformes totales se presentan mediciones de 2300 colonias por litro de agua y de coliformes fecales de 400 colonias por cada 100 ml. Lo cual pone en clara evidencia el estado actual de la contaminación producida y concentrada en la zona del proyecto. Las repercusiones evidentes tomadas por sondeo simple a los pobladores de Playa Ventura, coinciden en que antes existían más especies en el estero y el río, de las cuales se alimentaban, pero actualmente por ejemplo el “camarón de río tenazudo” ha desaparecido y del camarón normal casi ha desaparecido, de igual manera la baja densidad de langostinos y otras especies de peces en la laguna es casi nula. El elevado uso de derivados de agroquímicos y fertilizantes tiene sus repercusiones en estos cuerpos de agua tan importante para la diversidad. Por lo anterior el valor asignado es Importante (2).

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 se reportan especies en la Nom. Los cuales cada día se ponen en mayor riesgo de desaparecer a medida que la frontera urbana, agropecuaria y ganadera principalmente se extiende en la región; debido a esto se le asigna un valor Importante (2) a estas zonas.



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. Se localizan extensos pastizales inducidos a lo largo de la vía y en la zona poblada algunos Jacarandas, flamboyanes, árboles frutales, etc; Por tal motivo, se le asignó un valor Medio (2).

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 anteriormente por la Selva, sustituyendo este tipo de vegetación. Las dunas, el manglar y el tular han sido muy perturbados. La pesca ilegal de tortuga es una práctica común en la zona. Este tipo de prácticas se consideran Importantes (2).



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

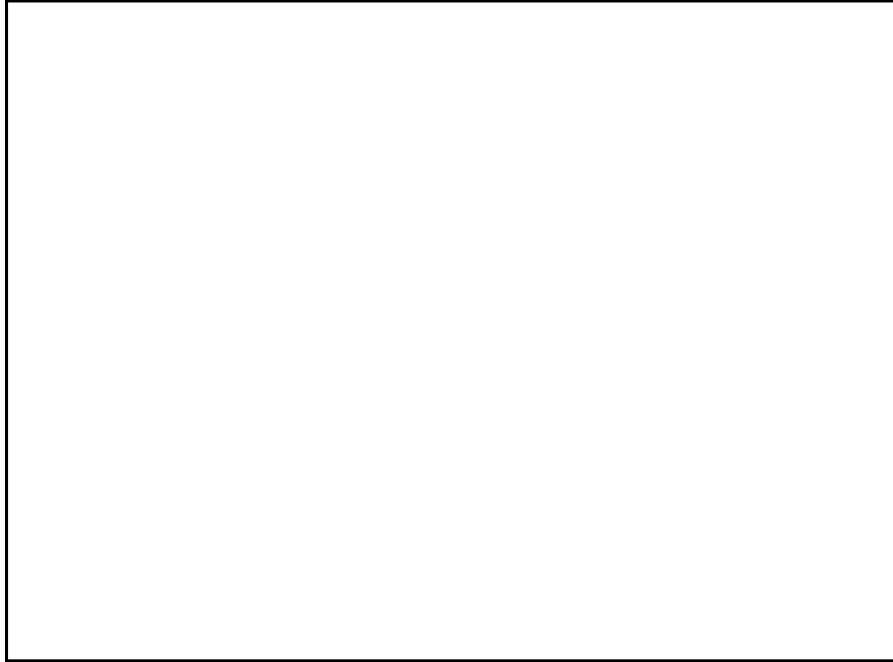


Figura 27. Entorno actual del camino de terracería

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 desarrollara el presente proyecto se dedica principalmente a la venta de alimentos del mar, lo cual con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse el mayor número de visitantes a la playa. 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 costero. 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. En la actualidad el gobierno estatal y federal está aplicando en toda la zona costera del estado, a través de la SEMAREN un programa de ordenamiento territorial enfocado de forma directa a todos los municipios del litoral guerrerense. Lo cual ayudará de manera positiva a que el entorno en toda la zona costera se preserve en las mejores condiciones.

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 de bordes no son graves como para alterar los procesos ecológicos en la zona de estudio o a nivel regional. 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 de baja intensidad sobre el microclima local sobre todo en las actividades de desmonte de la vegetación secundaria y durante el tendido de la carpeta asfáltica.

Durante la primera actividad cambiará la temperatura en los primeros metros de la vegetación original, ya que se derribará la vegetación secundaria que de alguna manera sirve de regulador de la temperatura en el borde del camino.

Durante el tendido de de la carpeta asfáltica y en la operación del proyecto también se generarán alteraciones microclimáticas principalmente porque el asfalto absorbe mucho 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 de alrededor.

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. Sin embargo se trata de impactos no significativos, debido a que el proyecto de modernización contempla un bajo movimiento de tierras para la formación de terraplenes o cortes.

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.



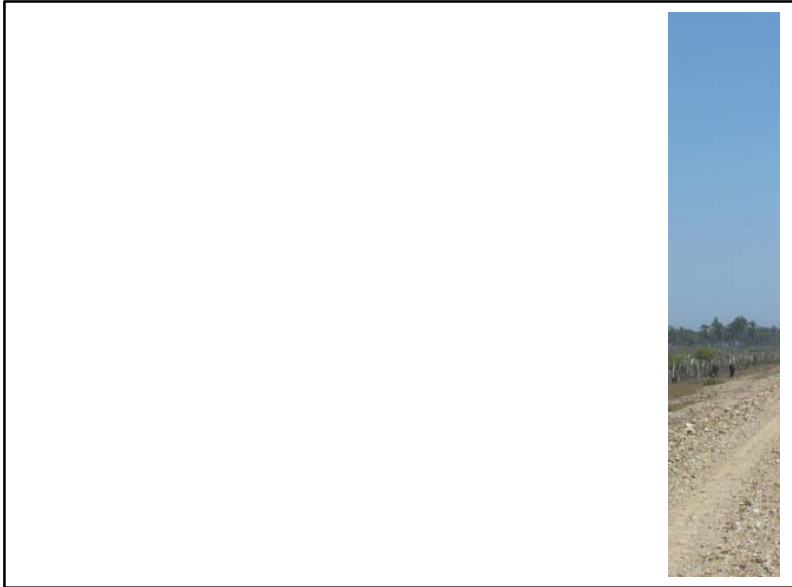


Figura 28. El arrastre de materiales que se generará será muy bajo o nulo por la compactación que debe cumplir, además por ser una zona plana y no haber cortes en talud. Las afectaciones por este impacto son compatibles con el entono.

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.



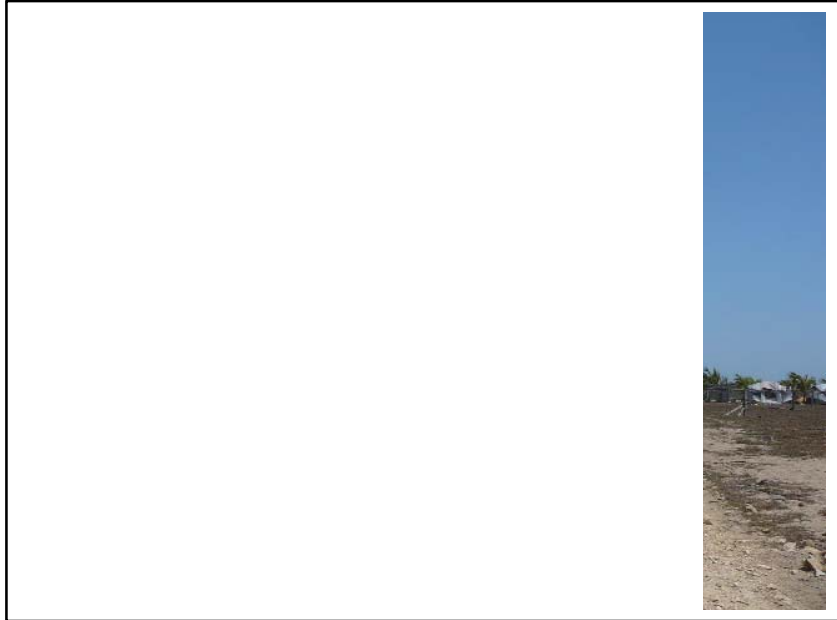


Figura 29. Condiciones del camino actual (Suelo limo-arenoso)

Este impacto en el desarrollo del proyecto actual es adverso no significativo debido a que el camino se localiza en una zona muy plana en la cual no se generará ningún talud, ni zonas con pendientes expuestas a la erosión. Además que la corona del camino es muy amplia a la propuesta. La recuperación total en las zonas adyacentes al camino actual llevará un par de meses para el establecimiento de nueva vegetación, lo que evitará dejar suelo expuesto y susceptible a la erosión.

Alteración de la composición fisicoquímica

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, pero estas serán casi nulas, ya que el proyecto no requiere de grandes movimientos de tierra por los cortes.

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 rodamiento 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 cuenta con una superficie de 11.35 ha de vía actual, de la cual 6.30 ha será cubierta por asfalto. Dentro de la superficie a afectar no se considera el derribo de ninguna especie arbórea. Solamente se considera afectación directa sobre especies de pastos y herbáceas localizados dentro de la corona actual. 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 muy bajo impacto o mejor dicho compatibles con el mismo. Ya que no se considera afectación sobre individuos localizados en la zona de estudio. Como se describió anteriormente, la superficie a ocupar y perturbar es relativamente pequeño en comparación con la superficie que se podría afectar si fuera una apertura nueva, lo cual permite evaluar y conocer que los efectos negativos a los procesos ecológicos serán valores de importancia ecológica baja y los impactos adversos en las comunidades no será significativo.

Se prevé que la sustentabilidad en el manejo de los recursos en la zona del proyecto, no presentará cambios.

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 mucho menores y compatibles con el medio.

No habrá impactos significativos permanentes, los que existan se mitigarán con las medidas propuestas más adelante.



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 muy alterado o perturbado. 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 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 Copala según su tasa de natalidad ha sido de incremento hasta el año 2000, pero a partir de éste año al 2005, la población disminuyó en un -11.3 % la tasa de crecimiento. Pero desafortunadamente en la zona costera del municipio no se refleja este decrecimiento de la población, por el contrario se muestra un crecimiento a lo largo de toda la franja de playa. 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 muy 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.



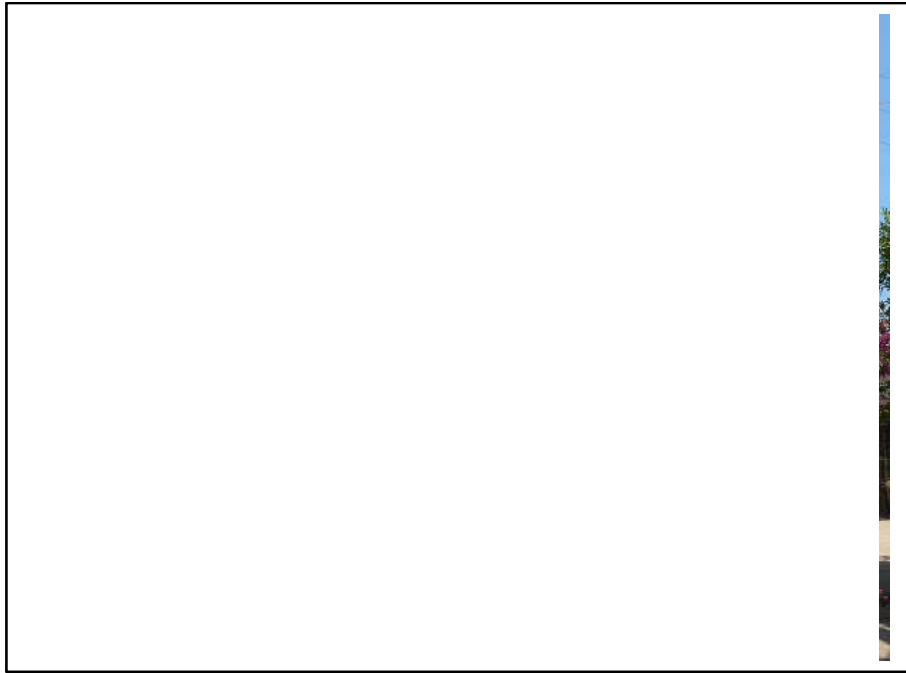


Figura 30. Comercio en Playa Ventura

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo 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 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 una zona costera, la cual depende casi en su totalidad del turismo nacional y extranjero. 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.



Figura 31. Carretera pavimentada de la Cd. de Copala a Playa Ventura. La cual brinda mejores condiciones de transporte a los pobladores y visitantes. Se puede tomar como ejemplo del escenario a futuro de la vía que se pretende modernizar en la región.



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, dentro de los cuales el empleo será uno de los beneficios más importantes, el aumento en el ingreso *per cápita*, 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 en corto tiempo 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, 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.



CAPITULO 5

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS, E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Metodología

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

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

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

(1) 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 simultanea.

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

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

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

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

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



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

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

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

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

Tabla 24. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

<p>CARÁCTER DE IMPACTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial - 	<p>INTENSIDAD (I)</p> <p>(Grado de destrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy alta 4 - Total 12
<p>EXTENSIÓN (EX)</p> <p>(Área de influencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4) 	<p>MOMENTO (MO)</p> <p>(Plazo de manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
<p>PERSISTENCIA (PE)</p> <p>(Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4 	<p>REVERSIBILIDAD (RV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4



<p>SINERGIA (SI)</p> <p>(Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4 	<p>ACUMULACIÓN (AC)</p> <p>(Incremento progresivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple 1 - Acumulativo 4
<p>EFECTO (EF)</p> <p>(Relación causa – efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto(secundario) 1 - Directo 4 	<p>PERIODICIDAD (PR)</p> <p>(Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irregular o aperiodico y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4
<p>RECUPERABILIDAD (MC)</p> <p>(Reconstrucción por medios humanos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8 	<p>IMPORTANCIA (I)</p> <p>$IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$</p>

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 de la 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).

Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que potencialmente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto.



Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuara a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.



Identificación de Impactos

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas.

Valoración de impactos

La siguiente tabla muestra los distintas categorías de impacto, resultado de la valoración detallada, tanto cualitativa como cuantitativa de cada uno de los

impactos más relevantes en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto de modernización del camino Playa Ventura – Copala, Tramo del Km. 0+000 al Km. 9+000, localizado en el Estado de Guerrero.

Tabla 25. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto carretero Playa Ventura – Copala, Tramo del Km. 0+000 al Km. 9+000, en el Edo. De Guerrero.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE													
Componente Ambiental	Impacto												
Flora	El desmonte consiste en eliminar la vegetación existente en las ampliaciones del camino y en las modificaciones de curvas. En este proyecto la superficie a remover por desmonte es cero. En despalme se tiene un volumen de 246.39 m ³ pero sin afectar la flora del lugar.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible



Fauna	No se afectarán comunidades de especies locales, ni individuos de fauna silvestre. Durante la etapa de desmonte manual y despálme se tomara la medida correspondiente para localizar nidos o fauna que se pueda localizar dentro de la corona del camino a modernizar y se ahuyentarán o trasladaran manualmente al sitio menos perturbado.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	23	Compatible

Suelo e hidrología	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por 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 cuerpos de agua no se considera afectación directa, sino de manera secundaria con la subsecuente basura generada por los mismos habitantes del lugar y el arrastre en época de lluvias.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	4	25	Compatible

Dinámica ecológica	El impacto que produce crear una carretera es muy grave, ya que fragmenta el paisaje en el cual queda inmersa, y todas las relaciones ecológicas existentes en el espacio de la vía quedan interrumpidas totalmente. Pero en este proyecto ese impacto se provoco cuando se realizo 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	2	4	1	1	2	1	4	1	4	2	Compatible



DESPALME														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Perdida de 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. De acuerdo a lo que indica el los datos del proyecto, se estima un volumen de despalme de 246.39 m ³ de material A, el cual es un material blando o suelto, por lo que no se necesitaran explosivos para poder llevar a cabo esta actividad.												
		Impacto 5	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	4	4	2	4	2	1	4	1	4	33	Moderado

Flora		No se afectarán especies vegetales ni animales, solamente los microorganismos que viven bajo la corona actual.												
Impacto 6		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	21	Compatible

Fauna		No se afectarán de manera directa individuos de fauna nativa												
Impacto 7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	2	2	1	1	1	4	22	Compatible



Dinámica ecológica		La dinámica ecológica se considera permanece sin cambios, entre el borde del camino actual y el uso de suelo adyacente.												
Impacto 8		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

CAMPAMENTO														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	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 si existe localidad cerca de la vía. De esta manera la cercanía de la población solucionará el abastecimiento de los servicios que requerirá la obra en su momento. No se construirá campamento												
Suelo, flora y fauna		No se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada.												
Impacto 9		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



MANO DE OBRA														
Componente Ambiental		Impacto												
Economía		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. Resultara 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.												
Impacto 10		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	2	2	2	1	4	2	1	1	1	4	26	Moderado

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	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 mas por cada maquina que se encienda de manera simultanea al primer foco emisor [<i>Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bilson AB" (modificada)</i>]. Este impacto esta considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.												
	Estado acústico													
Impacto 11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	2	1	4	2	1	1	2	4	24	Moderado



Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo lo cual afecta la vegetación y población adyacente al camino, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.												
Impacto 12	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

RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciara 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 unigel, 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	4	1	4	22	Compatible



RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	<p>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).</p> <p>Se complica la transportación de una maquina hasta estos sitios, por cuestiones operacionales y del presupuesto, entonces es muy común que se de 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 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 y del agua.</p>												
		Impacto 14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Compatible

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
CORTES Y EXCAVACIONES														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Relieve	<p>El proyecto se desarrolla sobre un terreno ya existente y muy plano. El ancho de la vía es mayor al propuesto para el proyecto y en promedio pasado en medidas. El total de corte estimado para todo el camino da un volumen que resulta del despalme en corte 246.39 m³. Por el contrario en este camino se requiere material para conformar el cuerpo del camino y será de 20,150.65 m3.</p>												
		Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	2	4	1	4	1	1	4	1	4	27	Moderado



Flora y fauna	El impacto que se producirá durante los cortes y excavaciones, es directamente sobre la corona existente.												
Impacto 16	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	4	1	2	2	1	1	2	4	24	Compatible

Suelo	Al verse modificado el relieve de el 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 17	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	2	2	4	1	4	2	1	4	1	4	31	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 existir problemas de estancamiento y destrucción de la carpeta asfáltica.												
Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	1	4	2	4	4	2	4	30	Moderado

EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Erosión	No se tienen contemplados en esta etapa del proyecto, por lo cual hasta que la empresa contratista inicie los trabajos del camino analizará las opciones de banco a lo cual debe realizar el estudio ambiental respectivo.												
Paisaje	Relieve													
Impacto 19		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Flora y fauna	En este proyecto si se llegase a explotar un banco, inmediatamente se solicitará el permiso a la autoridad correspondiente mediante el estudio indicado.												
Impacto 20	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Agua	No se evalúa para este estudio												
Impacto 21	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Drenaje natural	No se afectarán las escorrentías naturales. Se construirán las obras necesarias para mantener la dinámica actual.											
Impacto 22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	25	Compatible

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 diversas obras de drenaje (tubos de lámina) 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.												
Impacto 23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	25	Compatible



CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto se presenta una topografía plana. Con la construcción de terraplenes se requiere de la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable y resistente. Durante la compactación del terreno natural 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, pero negativa para los organismos que viven bajo ella.												
		Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		+	2	2	4	4	4	2	1	4	1	4	34	Moderado

CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	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 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	2	2	4	4	4	2	1	4	1	4	34	Moderado

Atmósfera	Calidad del aire	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 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	4	4	4	4	2	4	4	1	4	38	Moderado



REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
Componente Ambiental		Impacto												
Empleo		Para la etapa de preparación de sitio y de construcción, se empleara 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 27		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	2	2	2	1	2	1	4	1	2	22	Compatible

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	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 28		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	29	Moderado

Flora y fauna		Mas que afectación a la flora y fauna que se da principalmente por la cantidad de polvos generados durante el movimiento de maquinaria en la etapa constructiva, se presentará a la población cercana. Por otro lado la fauna huye del lugar por los ruidos generados.												
Impacto 29		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	1	2	1	2	1	1	4	4	21	Compatible



Atmósfera	Calidad del aire	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 diesel 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 30	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	2	2	4	4	2	4	1	4	4	32	Moderado

Atmósfera	Ruido	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 mas 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) "Bilson 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 31	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	Compatible



MANEJO DE COMBUSTIBLE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	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, aun 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 y posteriormente de los cuerpos de agua circundantes.												
		Impacto 32	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	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 33	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	Compatible

Salud	La contaminación por residuos no peligrosos y peligrosos en el entorno afecta de manera directa a los habitantes de lugar donde esta 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 34	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible



MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	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 35	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	En los caminos que se encuentran en operación, como es el caso del camino en estudio, se producen impactos que se manifiestan a lo largo de su operación. Uno de estos impactos es la constante emisión gases (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente el camino. Actualmente se tiene un transito vehicular promedio diario de 35 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 20%.												
	Estado acústico natural													
Impacto 36		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	2	4	4	2	1	1	4	4	29	Moderado

Flora y Fauna	Desde que se construyo el camino de terracería se fragmento el hábitat para distintos organismos en la región de estudio, y por si fuera poco se adjunta un riesgo más, que es el de los vehículos que transitarán por la carretera, aumentando las posibilidades de cada individuo 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.													
Impacto 37	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		-	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	28	Moderado



Economía regional	La modernización del camino 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 38	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	28	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. Servicios de telefonía, Internet y otros se harán presentes con mayor seguridad. Entre otros básicos.												
Impacto 39	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	4	4	2	1	1	4	4	29	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 40	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	4	4	2	1	1	4	4	29	Moderado



BACHEO Y RELLENO DE GRIETAS														
Componente Ambiental		Impacto												
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 41		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible

LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE														
Componente Ambiental		Impacto												
Agua	Superficial	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 42		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible

LIMPIEZA GENERAL														
Componente Ambiental		Impacto												
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 43		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	19	Compatible



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	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.												
Atmósfera	Estado acústico	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 44		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	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.												
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

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	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 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

Se identificaron y evaluaron en total 46 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 3 a la de moderados, dentro de estos últimos las variables más afectadas son el suelo, la economía regional y la atmósfera. En la siguiente fase, la cual corresponde a **Etapa de Construcción**, se tienen presentes 21 impactos en total, de los cuales 8 son del orden Moderado y 10 corresponde a Compatible y tres no fueron evaluados, aunque se presenta la actividad, pero no tenemos elementos para



evaluarla aún. Dentro de esta etapa y que es la más importante, la variable más afectada es *el paisaje, el suelo, el agua y la atmósfera*. En la etapa de **Operación y Mantenimiento**, se presentan 11 impactos en total, de los cuales 6 son compatibles o irrelevantes y 5 son de orden moderado. Durante la etapa de operación la atmósfera es la que presenta los mayores impactos siendo del orden moderado, la fauna con las posteriores atropellamientos y su muerte; la economía regional se ve afectada de manera positiva, el aspecto social de igual manera junto con los servicios de salud.

En general la evaluación de los impactos ambientales permite resumir que el proyecto es compatible con el entorno no arroja impactos severos sobre el entorno existente, **la mayoría de los impactos son compatibles con el entorno.**

Impactos acumulativos y residuales identificados en la etapa de evaluación aplicada al proyecto de modernización del camino:

Para dimensionar los impactos acumulativos y residuales identificados con la modernización del presente camino de terracería que presenta en promedio 12.61 m de ancho y el cual fue abierto por pobladores de la región, hace más de 20 años. Es importante considerar las definiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental Art. 3º:

Daño grave al ecosistema: es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencia evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.



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

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

Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación;

Las acciones de **la primera etapa del proyecto** de modernización se realizarán sobre la corona existente, sin afectar vegetación nativa del SAR, el desmonte y despalme se llevará a cabo en un ancho de 7 metros sobre la corona que mide 12.61 m de ancho y la cual se encuentra ya compactada por el paso de los vehículos. En dicha corona no se localizan hábitat de fauna alguno, no se presenta vegetación nativa formando comunidad o población definida. Los impactos acumulativos y residuales más importantes identificados se reducen a:

1. La persistente e irreversible fragmentación del paisaje, de las comunidades existentes en el SAR, de las interacciones ecológicas existentes entre ambos lados del camino actual.
2. La interrupción de la infiltración natural del agua al subsuelo en la zona directa a presentar compactación mayor al 90%.
3. Durante el uso de la maquinaria se generan emisiones de gases, polvos y ruido, lo cual se suma al ruido de los vehículos que circulan por la vía y al polvo levantado por los mismos.
4. Se genera basura por los trabajadores de la obra la cual se suma a la generada por los pobladores de la región.
5. Un posible derrame de aceite o combustible al suelo, usado por la maquinaria para su funcionamiento.



Durante la **etapa de construcción:**

1. La interrupción de la infiltración natural del agua al subsuelo en la zona directa a presentar compactación mayor al 90%.
2. Durante el uso de la maquinaria se generan emisiones de gases, polvos y ruido, lo cual se suma al ruido de los vehículos que circulan por la vía y al polvo levantado por los mismos.
3. Se genera basura por los trabajadores de la obra la cual se suma a la generada por los pobladores de la región.
4. Un posible derrame de aceite o combustible al suelo, usado por la maquinaria para su funcionamiento.
5. Arrastre de material de banco a zonas con menor pendiente usado en la conformación de las capas inferiores del camino a modernizar.

Durante la **etapa de operación y mantenimiento:**

:

1. Desarrollo inducido de la zona urbana (es persistente e irreversible aún con la aplicación de medidas de mitigación). Los predios ya se encuentran fraccionados y con dueños particulares es un crecimiento inevitable e independiente de la modernización del camino (acumulativo y residual).
2. Durante el uso de la vía se generan emisiones de gases, polvos y ruido, lo cual se suma al de los habitantes que llegarán y que existen en la zona.
3. Se generará basura por los usuarios y se suma a la generada por los habitantes de la región.
4. Derrames de aceite o combustible a la vía en operación por los usuarios, se suma a los residuos que se generarán por los habitantes de la región.



5. Muertes de fauna que pase sobre la vía al tratar de cruzarla. Se suma a la que potencialmente se perderá con el desarrollo de la zona urbana.
6. Al existir desarrollo urbano se perderá la vegetación y fauna que existe dentro de los predios aún o habitados.

Durante la modernización del camino de terracería actual, no se presentará daño grave al ecosistema ni desequilibrio ecológico grave, ya que los impactos durante la modernización no implican la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencia evolutivas o sucesionales del ecosistema. Tampoco provocará alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se identifican impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, por la causa directa de la modernización. Los factores de crecimiento de las poblaciones no son causa directa de una modernización de un camino. La modernización de un camino surge posterior a la creación del mismo y como demanda del sector poblacional beneficiado y pre-existente, por lo cual no se debe considerar un impacto negativo que pudiera generar daño grave o desequilibrio ecológico grave al ecosistema.



CAPITULO 6

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

A continuación se enlistan y describen las estrategias para la mitigación de los principales impactos ambientales identificados en los cuales van incluidos los residuales y acumulativos.

Clasificación de las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente manera:

Medidas Preventivas

Medidas de Remediación

Medidas de Rehabilitación

Medidas de Compensación

Medidas de Reducción

A continuación se describe cada una de las medidas anteriores.

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 reestablecer 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 reductivo.

Suelo. Se aplicarán medidas de tipo preventivo, reductivo (deslizamientos, azolves, erosión)

Aire. Se aplicarán medidas preventivas, reductiva y compensatoria.

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 reductiva.



Dentro del medio socioeconómico.

Los impactos adversos en este componente requieren de medidas de compensación y preventivas.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

La mayoría de los impactos ambientales adversos identificados en el Capítulo V pueden ser mitigados mediante la realización de algunas 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 generados durante las diferentes etapas de la realización del presente proyecto.

Medidas generales de mitigación

Las medidas de mitigación que se presentan a continuación, son aplicables a los factores ambientales impactados en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

a) Hidrología

Evitar que durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se alteren los cauces de escorrentías intermitentes. Se debe conservar la dinámica natural mediante construcción de obras de drenaje adecuadas. No verter o introducir objetos extraños, basura o maquinaria dentro del estero. Esta medida es de tipo preventiva.

Se deben colocar letrinas portátiles, las cuales deberán tener mantenimiento y desinfección periódica.

Se debe crear una zona de amortiguamiento a ambos lados del camino modernizado, que permita la infiltración del agua al subsuelo. Se propone una cama de piedra pegada con arcilla o suelo de la misma zona (competencia del Municipio no de la SCT).



b) Suelo

Colocar contenedores adecuados de desechos sólidos. La colecta y limpieza de la zona será periódica. Esta medida es de tipo preventiva y de reducción.

Durante la etapa de preparación y construcción de terracerías, el material sobrante producto de los cortes deberá trasladarse a sitios de tiro previamente seleccionados. Preventiva.

Mediante educación ambiental promovida por el ayuntamiento de Copala, sensibilizar a los pobladores del cuidado del entorno y la prevención de la contaminación del suelo. Colocar letreros alusivos cada 500 m, en el señalamiento de la carretera modernizada de evitar arrojar residuos al entorno. El transporte de los materiales de corte se hará en vehículos adecuados, los cuales usarán lonas húmedas que retengan los polvos que pudieran desprenderse. Esta medida es de preventiva y compensación.

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 reductiva.

c) Desmonte y despalme

Las actividades de desmonte y despalme se harán únicamente sobre el lugar donde se modernizará el camino. Esta medida es de tipo preventiva.

Acamellonar el material producto del despalme, para su posterior utilización como una capa orgánica sobre zonas de mayor erosión localizadas en el SAR.

d) 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 es irreversible, mediante la



ejecución de tareas adecuadas de reforestación se podrá atenuar el efecto adverso. Esta medida es de tipo compensación y remediación.

e) Flora

Los impactos ambientales inducidos en la flora de la región por las actividades realizadas en la etapa de preparación y construcción del proyecto, podrán ser mitigados a través de la reforestación con especies nativas de la región. En las zonas de amortiguamiento sembrar mangle. 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. Se les dará una plática como medida preventiva en la cual se les haga de su conocimiento la importancia del ecosistema en el cual están trabajando, de tal forma que sean sensibles a su conservación. Esta medida es preventiva.

f) 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.

g) Calidad del aire

Los vehículos y la maquinaria que se van a emplear para la modernización 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 en buenas condiciones de tal manera que les permita disminuir las emisiones de ruido. Medida de prevención.

b) 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 de forma preferente a la gente de la zona, para contribuir en su economía. Esta medida es compensatoria.

La empresa constructora esta obligada a dotar del equipo de seguridad básico a sus empleados, de acuerdo al tipo de actividad que desarrollen.

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 que se generen, 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, es necesaria la construcción de muros de retención en los puntos que lo requieran. Esta medida es de tipo preventiva.



Identificar los sitios de tiro de material de desperdicio producto de cortes.

2. Etapa de Construcción

En la población de Playa Ventura se rentará una casa para pernoctar, guardar material, dar mantenimiento a la maquinaria y que sirva de campamento temporal donde se cubran las necesidades básicas de todos los trabajadores de la obra. Esto previene los impactos acumulativos y residuales al entorno (basura, contaminación atmosférica por emisiones de gases y ruido, contaminación con aceites y combustibles de maquinaria en mal estado).

No se abrirá caminos o brechas adicionales a la ya existente para modernizar el camino. Los caminos existentes podrán ser utilizados para tener acceso a los distintos frentes de trabajo. Solo se trabajará sobre la corona existente.

Se debe dar preferencia a materiales obtenidos de bancos en explotación que actualmente están en uso.

Se respetará la zona de ceros indicada en el proyecto anexo a este estudio (ver planta general del proyecto).

Asignar los sitios de almacenamiento de materiales, preferentemente los señalados por la supervisión, considerando las distancias de uso en las obras, de tal manera que el movimiento de estos materiales sea mínimo.

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.

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.

Se compactará al máximo, el material de banco que conformara el cuerpo del camino, de esta forma se evitará arrastre de material suelto a las zonas más bajas.

Al finalizar la modernización se levantará el material suelto que quede al borde del camino para evitar arrastre de material y potencial asolve del cuerpo de agua circundante.

La cantidad de material residual que pudiera ser arrastrado en temporada de lluvia al cuerpo de agua será muy bajo, por lo plano de la zona y terrenos adyacentes al mismo.

Con el riego constante se evitará acumulación de polvos en las zonas adyacentes al camino.

3. Operación y Mantenimiento

Realizar de manera urgente un Plan de desarrollo y ordenamiento territorial para el municipio de Copala, en el cual se dé prioridad a la zona costera. En este punto se solicita a la DGIRA su intervención para presionar al municipio y llevar a cabo de manera urgente este plan. Dicho plan con el objetivo primordial de salvaguardar la integridad del sistema que circunda al presente proyecto de modernización a largo plazo.

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 obras complementarias.

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 propone realizar una reforestación con especies nativas de la región en la zona que el municipio destine, así como en la zona de amortiguamiento que se localiza a ambos lados de la vía a modernizar. La reforestación se hará en función de la especie y época del año que se tenga la planta, con la finalidad de garantizar una mayor sobrevivencia (se propone hacerla con mangle reproducido en el sitio del proyecto). Las especies se sembrarán en zonas que permitan su establecimiento, zonas elegidas con base a un análisis previo y de preferencia que se localice adyacente a la carretera.

Implementar en el municipio la verificación vehicular y de esta manera mitigar los impactos negativos a la atmosfera y al entorno, con la potencial emisión de gases y ruido que se generará con el crecimiento vehicular a medio y largo plazo. (Esta medida previene y mitiga las emisiones a la atmosfera y la contaminación por ruido, se estima un crecimiento vehicular anual del 20% en la zona).

Esta fuera del proyecto de modernización del camino la creación de corredores naturales a lo largo de la vía, entre la zona del estero y la zona costera, ya que los predios están fraccionados y todos tienen propietarios que harían imposible y difícil su expropiación para dejar zonas abiertas de libre paso y en ellas construir puentes que salvaran dichos corredores. No está dentro de la competencia de la SCT cambiar o modificar la tenencia de la tierra por donde se hará la modernización del camino de terracería existente. No existe el presupuesto para poder adquirir los



predios colindantes y crear las zonas de corredores naturales a la par con la vía de comunicación a modernizar.

En unión con el Municipio de Copala, el cuerpo de la marina local y SCT, gestionar apoyo al gobierno estatal para establecer otro campamento tortuguero en la zona.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

El sistema de medidas de mitigación definitivo se realizará con base al Dictamen del presente estudio de Impacto Ambiental por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. Es importante expresar que la SCT está en la mejor disposición de llevar a cabo las medidas de mitigación adicionales que la DGIRA proponga para en el desarrollo del presente proyecto.



CAPITULO 7

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

Con el desarrollo del presente proyecto no se prevén impactos negativos de orden severo sobre el sistema ambiental regional. Por otro lado no se presentan alternativas para la construcción de la carretera. El recurso que ha sido destinado por el gobierno federal comprende solamente modernización del camino actual con pavimento flexible.

A futuro se infiere que con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo seis, se pretende obtener un proyecto que forme parte del sistema natural y funcione a la par del mismo.

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 pavimentada.

Durante la preparación del sitio se plantea usar el material producto del desmonte y despalme, en el arroje de los terraplenes que se pudieran generar, pero como se muestra en los datos del proyecto el presente camino no requiere de corte, por lo cual el volumen de despalme y desmonte es muy bajo, lo cual permite un acarreo al sitio de tiro que propondrá la supervisión y autorizará el municipio.

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, que los cuerpos de agua colindantes no se les filtren a través del subsuelo y se contaminen.

Con 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 en la región se elevará a largo plazo, pero con las medidas correspondientes se puede generar un equilibrio entre el desarrollo y el ambiente.

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.

La modernización de la carretera inducirá el desarrollo de asentamientos humanos, los cuales a la vez destruirán más comunidades vegetales, por eso es importante presionar y exigir al municipio lleve a cabo su plan de desarrollo y ordenamiento territorial de su zona costera.

A mayor tránsito en la carretera el atropellamiento de fauna es mayor y la acumulación de gases y ruido se incrementa, por lo cual se debe implementar un programa de verificación vehicular en el municipio. (Esto es de competencia del gobierno del estado y la federación).

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 los impactos negativos generados por la modernización de la vía.

No se prevén catástrofes naturales, ni alteraciones graves al entorno acuático, ni terrestre con la modernización del camino de terracería existente, ni cambios climáticos, ni reducción de la biodiversidad alfa, beta o gamma. En un periodo no mayor a un año el camino modernizado se encontrará formando parte del ecosistema sin consecuencias negativas al entorno y con su vegetación de borde original o la que se use durante la reforestación en la zona de amortiguamiento.



Programa de monitoreo

Todos los proyectos como el que se presenta en este estudio requiere de un ciclo de vigilancia ambiental posterior al estudio de impacto. Este programa tiene que incluir elementos relacionados con el medio biótico y físico, los impactos sociales y la salud humana.

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 modernización 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 profesionalista capacitado durante la ejecución del proyecto de modernización.

- 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.

Conclusiones

Con base al análisis de las variables involucradas en este estudio y que incluye en su condición social, el crecimiento poblacional, modo de vida, nivel cultural, economía, servicios, infraestructura y condiciones del medio biótico y abiótico, se determina que el desarrollo del presente proyecto, traerá consigo en gran proporción impactos benéficos sobre el aspecto social y económico. Las perturbaciones al entorno son en su mayoría del tipo compatibles y en menor proporción del orden moderado, por lo cual es necesario aplicar las medidas de mitigación pertinentes que permitirán obtener un escenario que funcione a la par con el nuevo elemento introducido. Con la modernización de la presente carretera de terracería no se afectará el sistema acuático existente, ni los manchones de vegetación de las especies que se encuentran bajo protección especial en la NOM-059, manchones que se localizan fuera de la zona de afectación directa por la construcción de la corona del camino. No se alterará la dinámica, estructura y composición del sistema ambiental actual.

Con la modernización de la carretera actual se tienen varios beneficios entre los cuales se mencionan la reducción del tiempo de traslado. La máxima seguridad para los usuarios, complementándolas con la inducción necesaria para que



respeten las señales, no excedan los límites de velocidad, hagan uso de su cinturón de seguridad.

Implementar un sistema de comunicación terrestre eficiente, cómodo y seguro que impulse beneficios socioeconómicos que incluyen la confiabilidad de tránsito bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de tiempos y de costos de transporte, mayor acceso a mercados y a servicios, y el fortalecimiento de las economías locales y regionales.

Las vías generales de comunicación como patrimonio permiten un intercambio de bienes y personas. Los efectos de las obras viales de largo desarrollo se circunscriben a un ámbito amplio y tienen efectos regionales positivos. Incrementar la infraestructura en materia de comunicación ayudará a abatir muchos de los principales problemas que no permiten el desarrollo en muchas comunidades de la región.



Bibliografía

Adame-Pérez U. 1999. Estructura y composición de la vegetación de la vertiente norte del cerro Ayantepec, en el Municipio de Eduardo Neri, Gro. Tesis. UAG.

Casanellas Porta, J., López-Acevedo, Roquero de Laburu., Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Ceballos, G. y Galindo, C. L. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa.

Clutton-Brock J. 2004. Mammals. Smithsonian Handbooks.

Coates-Estrada R. y Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". Instituto de Biología. UNAM.

Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.

Comisión Nacional del Agua. 2003b. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Pacífico Sur, Región V.

CONAPO. 2000a. Estimaciones con base al XII censo general de población y vivienda.

CONAPO. 2000b. Índices de marginación. Guerrero.

Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECOSA. México, D.F.



Howell, N.G.S. and S. Webb. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 1990. Catálogo de integración general de localidades del estado de Guerrero. SPP y gobierno del estado, Geografía física del estado de Guerrero.

INEGI. 2000. Marco estadístico.

INEGI. 2001a. Cuaderno estadístico municipal, Tecpan de Galeana.

Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios preliminares acerca de la fauna del estado de Guerrero (vertebrados terrestres). Serie técnico científica.

Maradiaga, C. F. 2004. Desarrollo de un sistema de inventario y monitoreo de Maguey Papalote (*Agave cupreata* Trel. & Berger) en el estado de Guerrero. CONABIO-PRODUCE-UAG. Chilpancingo, Guerrero, México.

Noguerón Gadea, R. 2002. Aprovechamiento potencial de la flora de la selva baja caducifolia, en la cuenca del Río Balsas. Tesis UAG.

Programas estatales de Ordenamientos Territoriales. Caracterización y diagnósticos sectoriales del estado de Guerrero. Subsistema Social y Urbano-Regional. Instituto de Geografía de la UNAM.

Ramírez-Bautista A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. D. F.

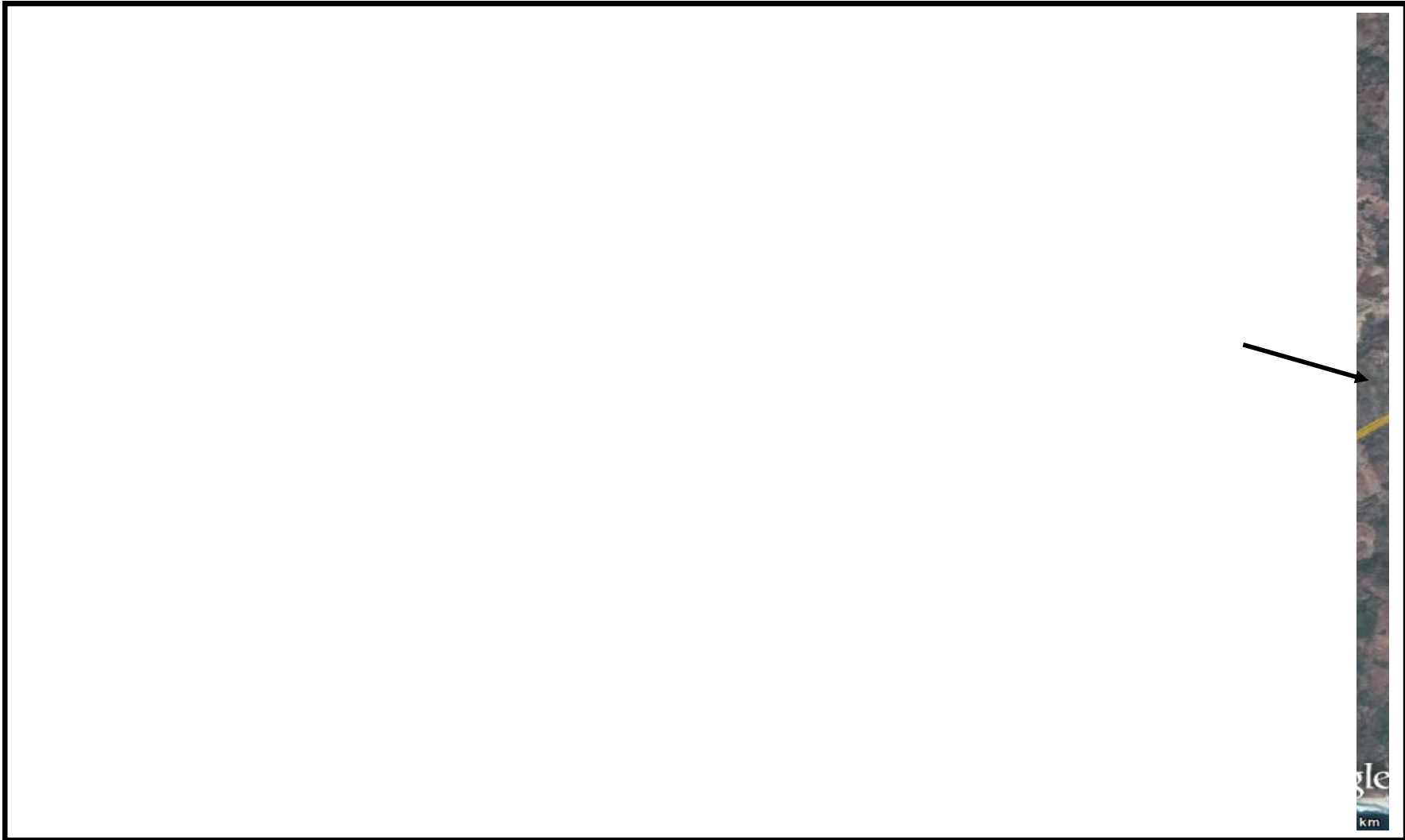
Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGraw-Hill.



ÁLBUM FOTOGRAFICO



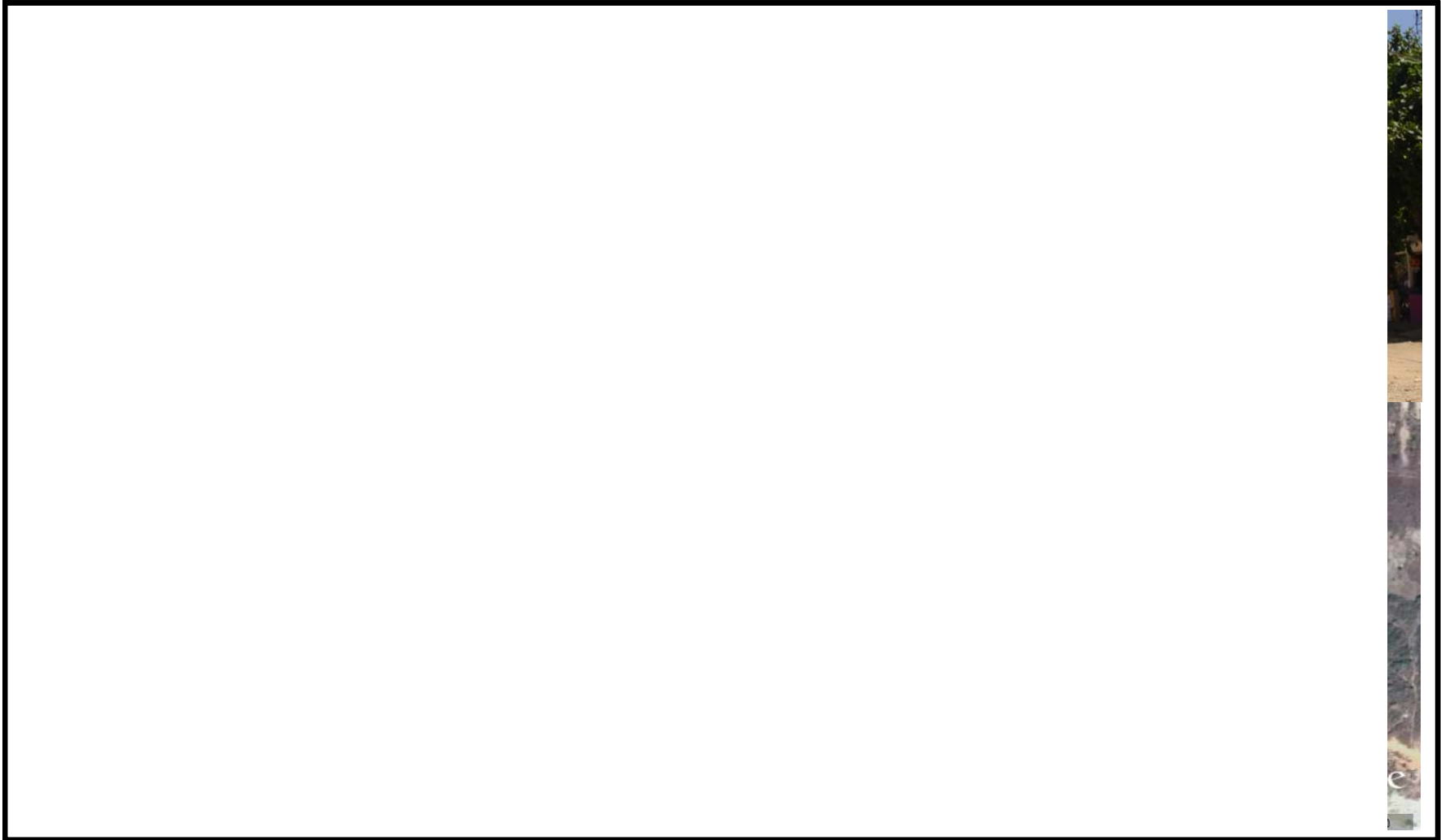
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCIINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

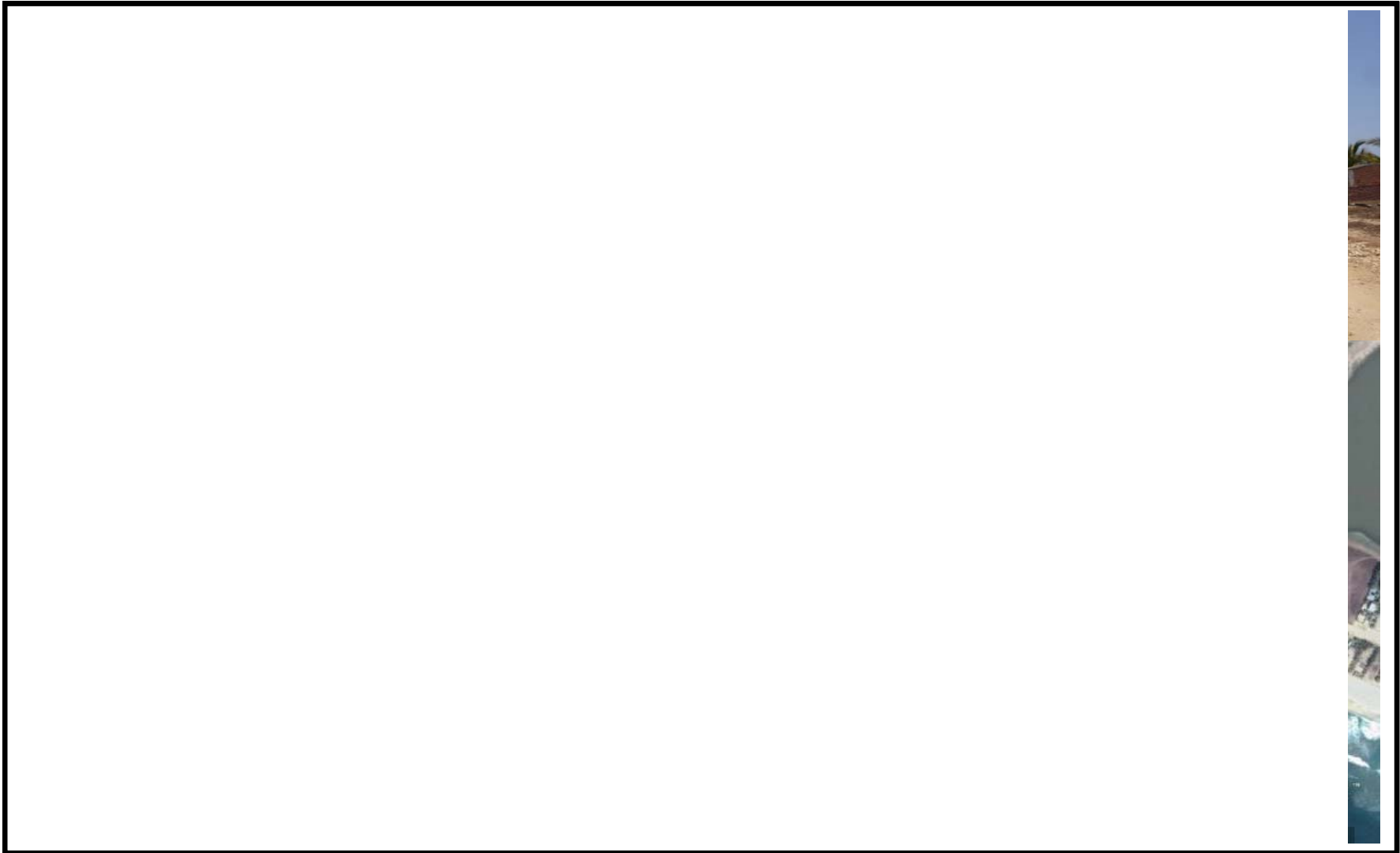
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

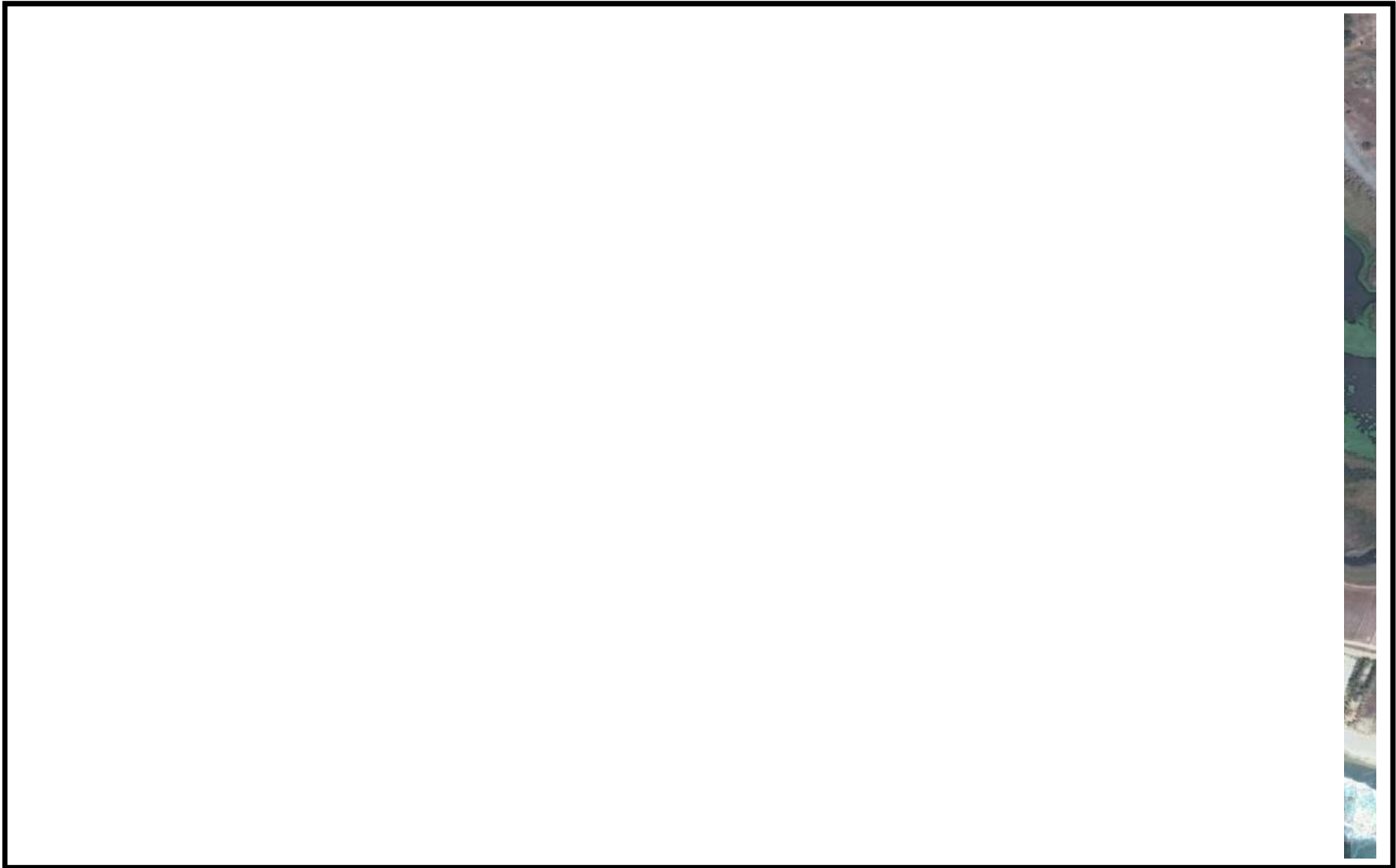
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

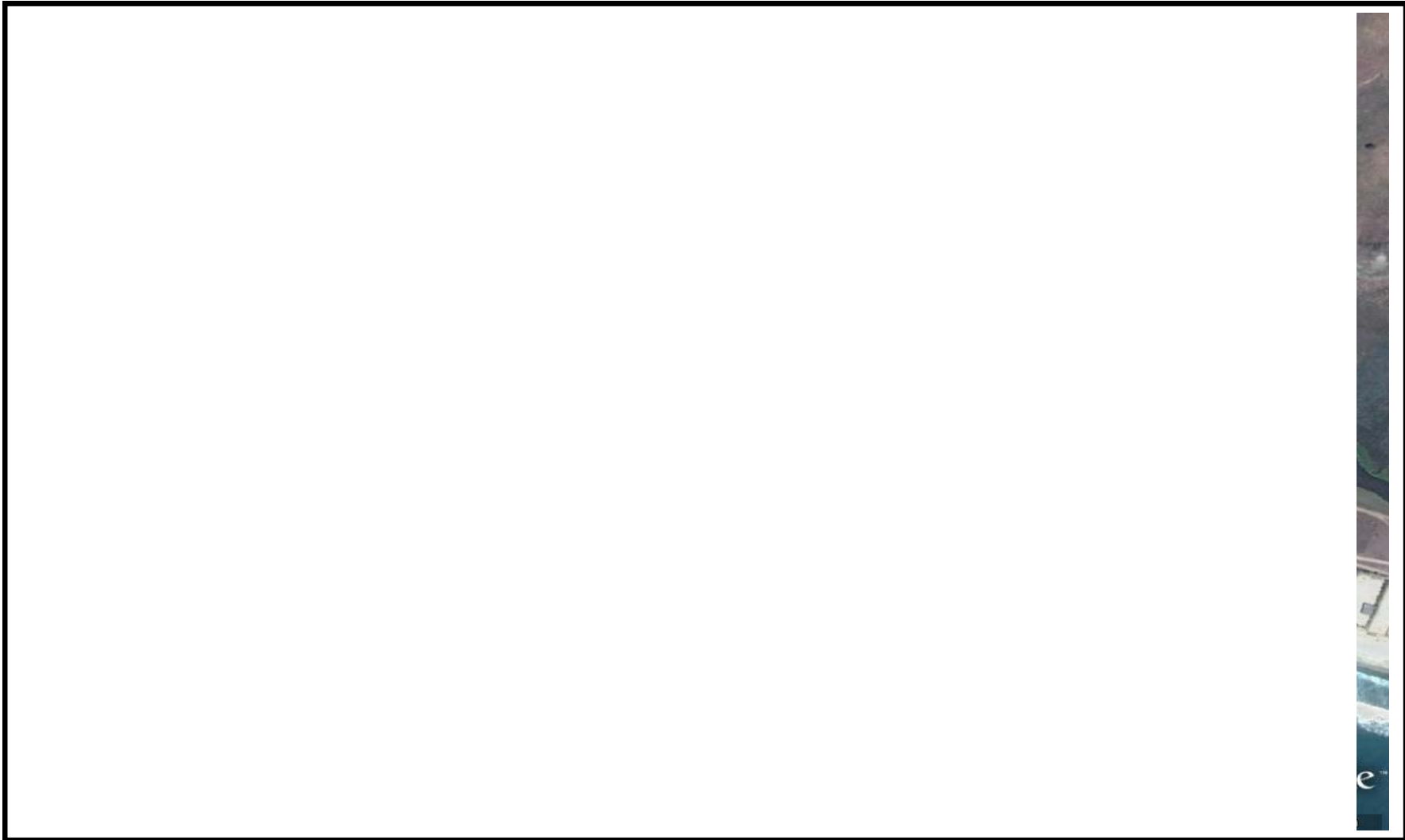
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

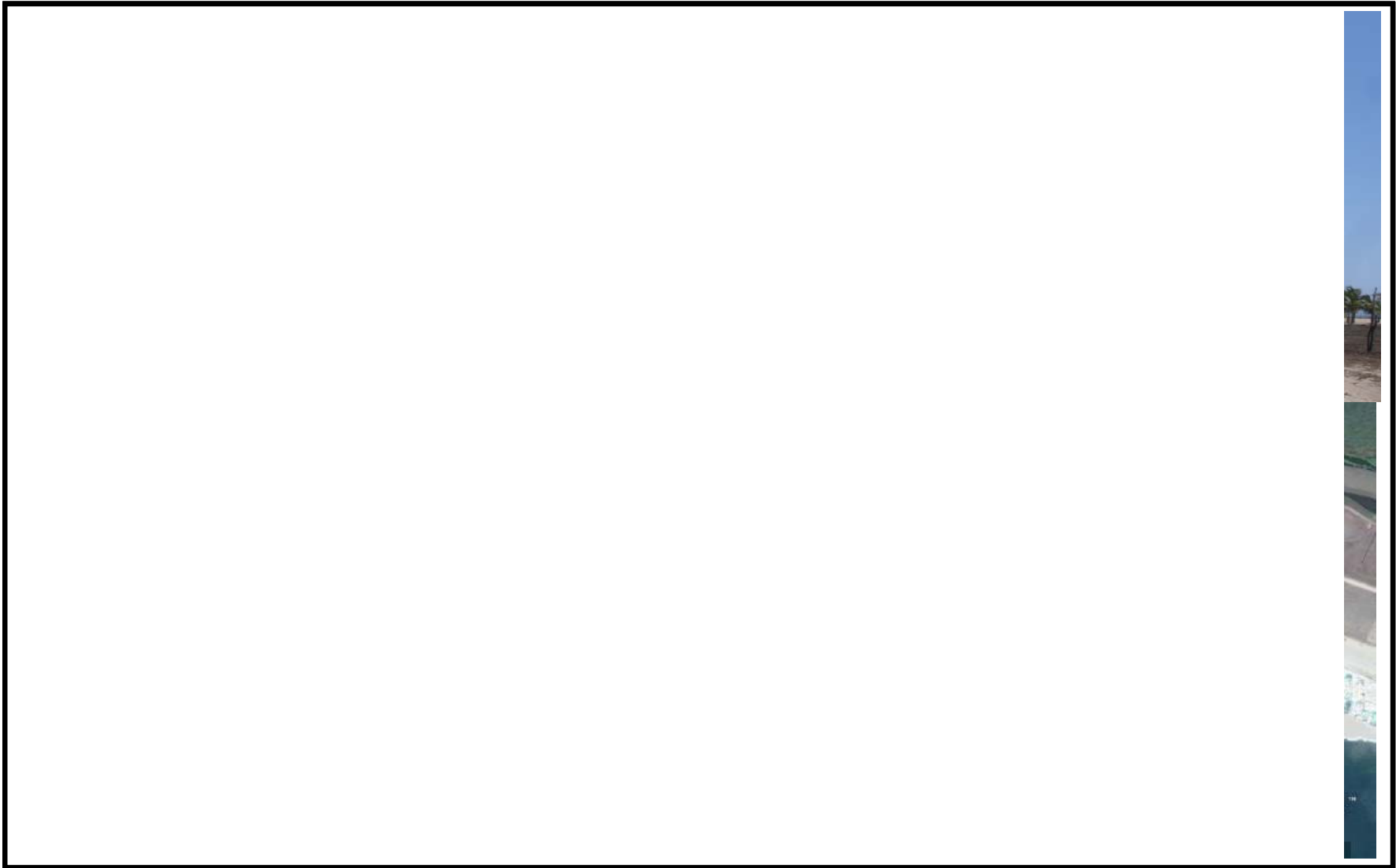
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

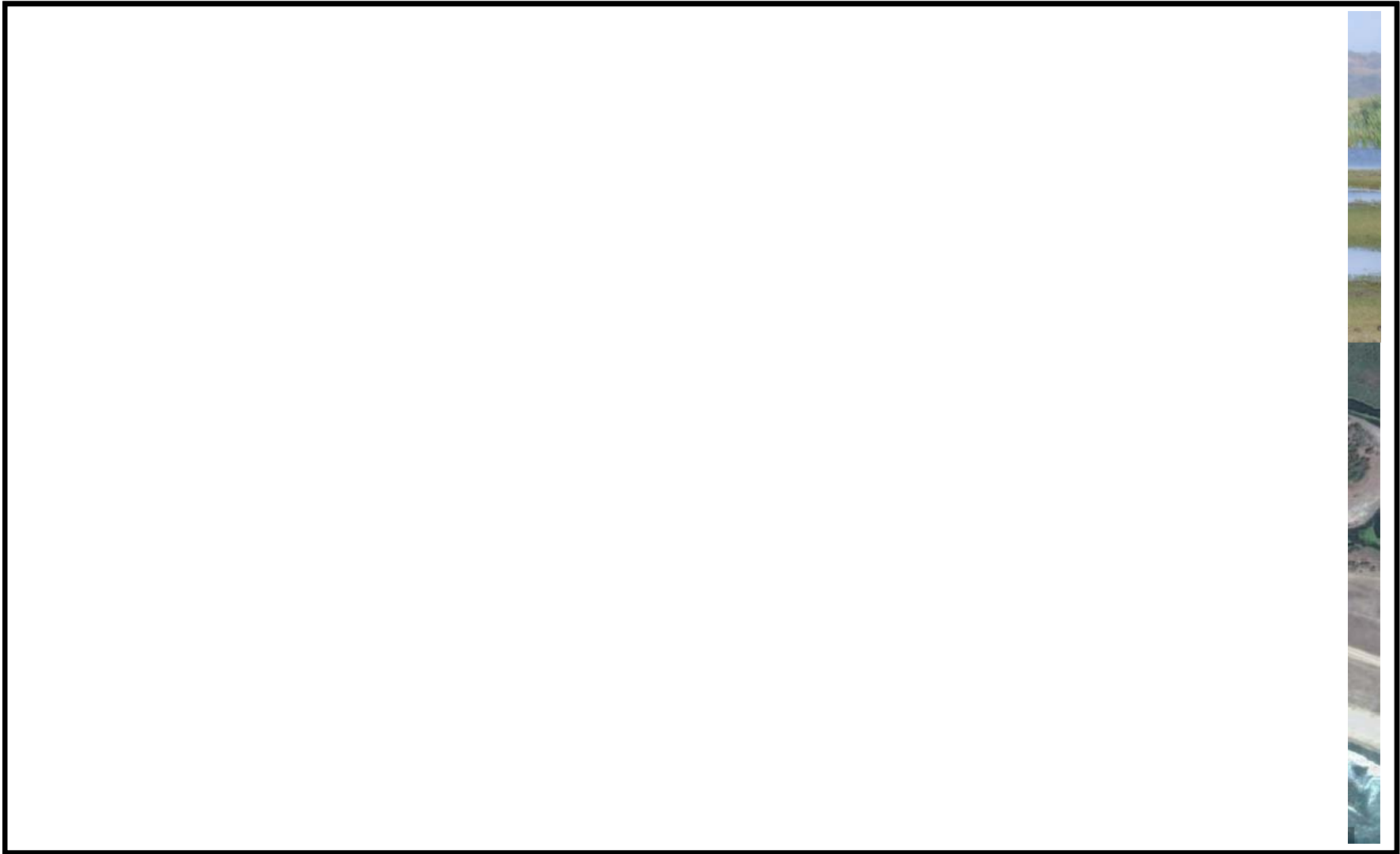
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

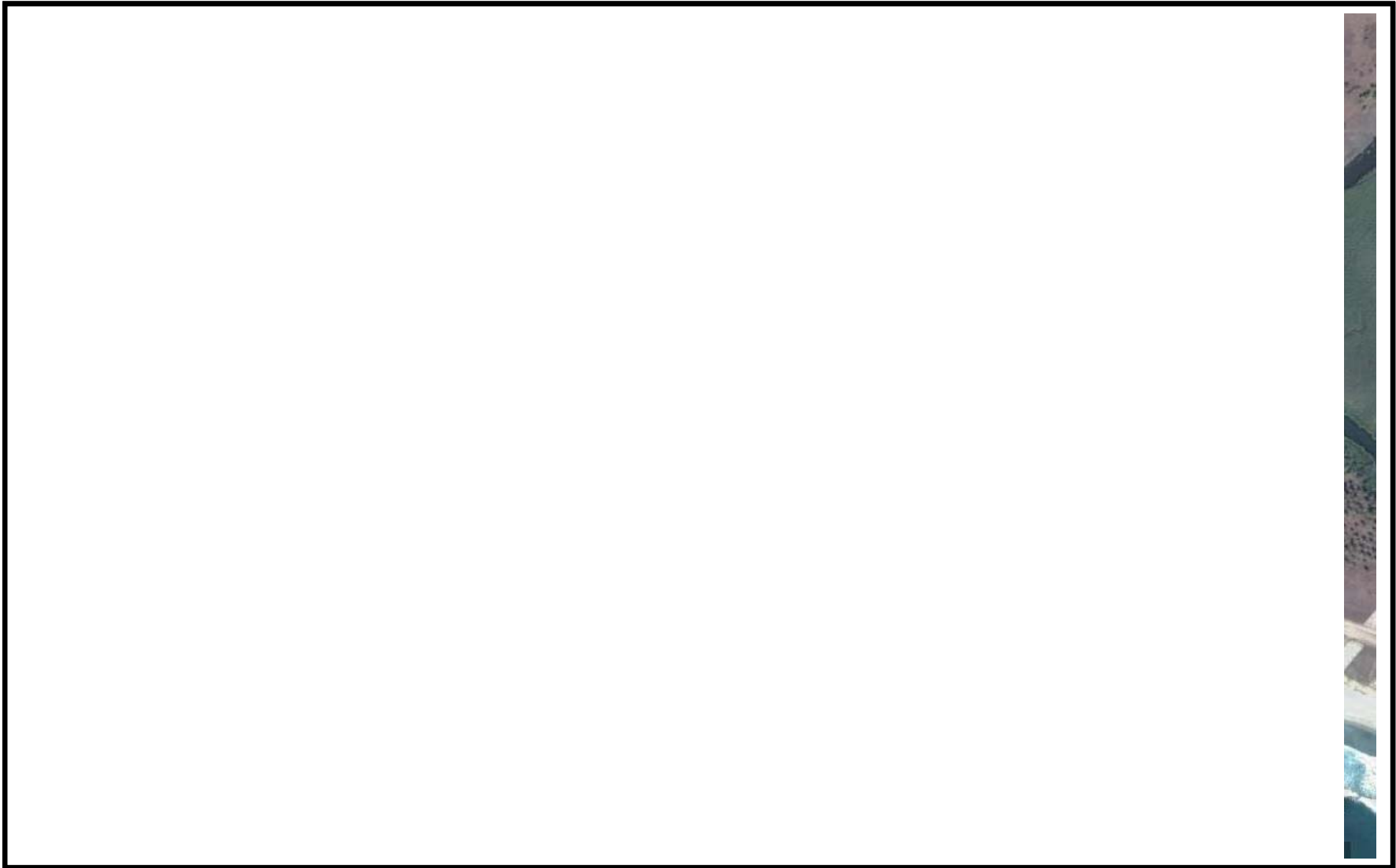
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCIINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

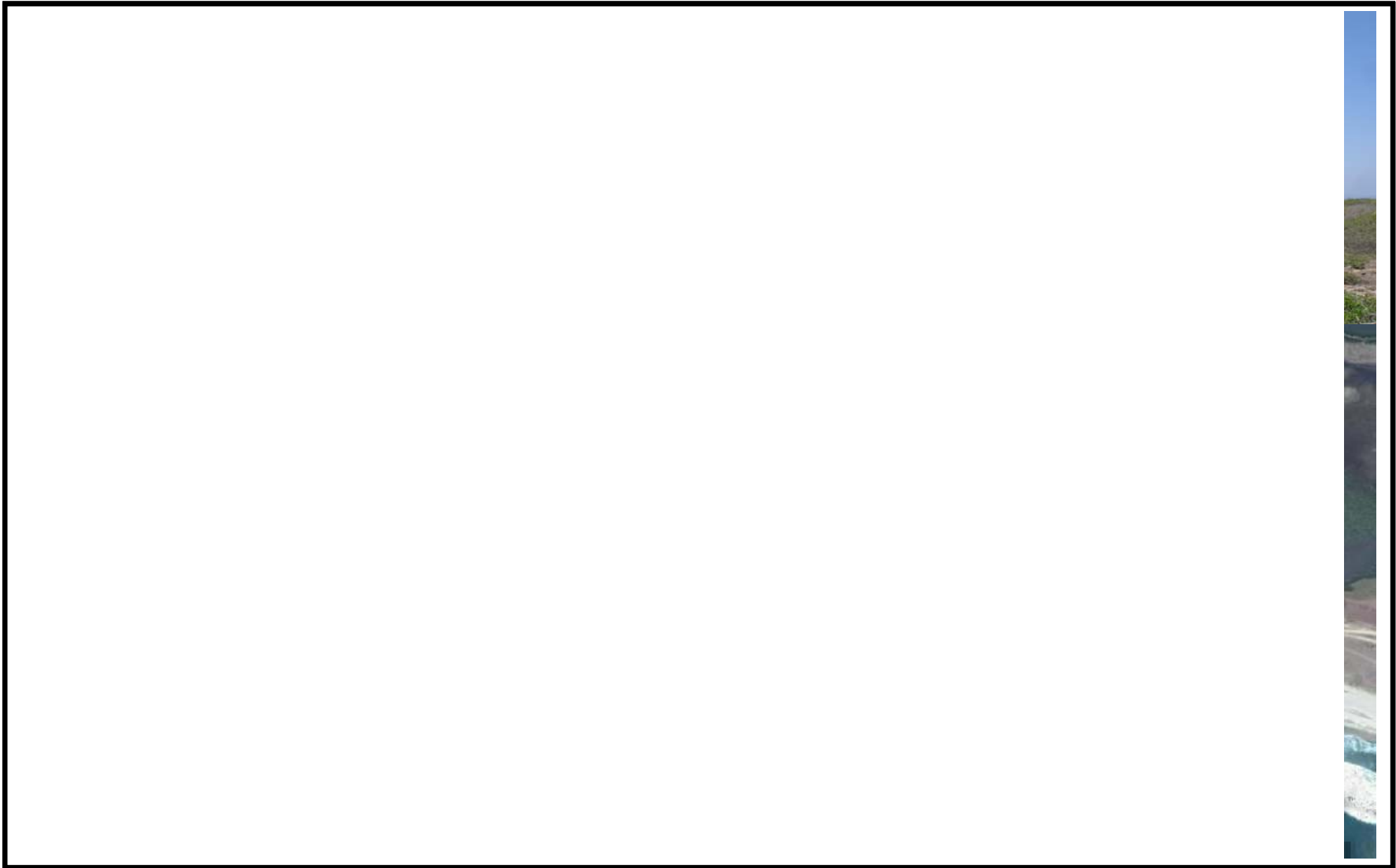
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

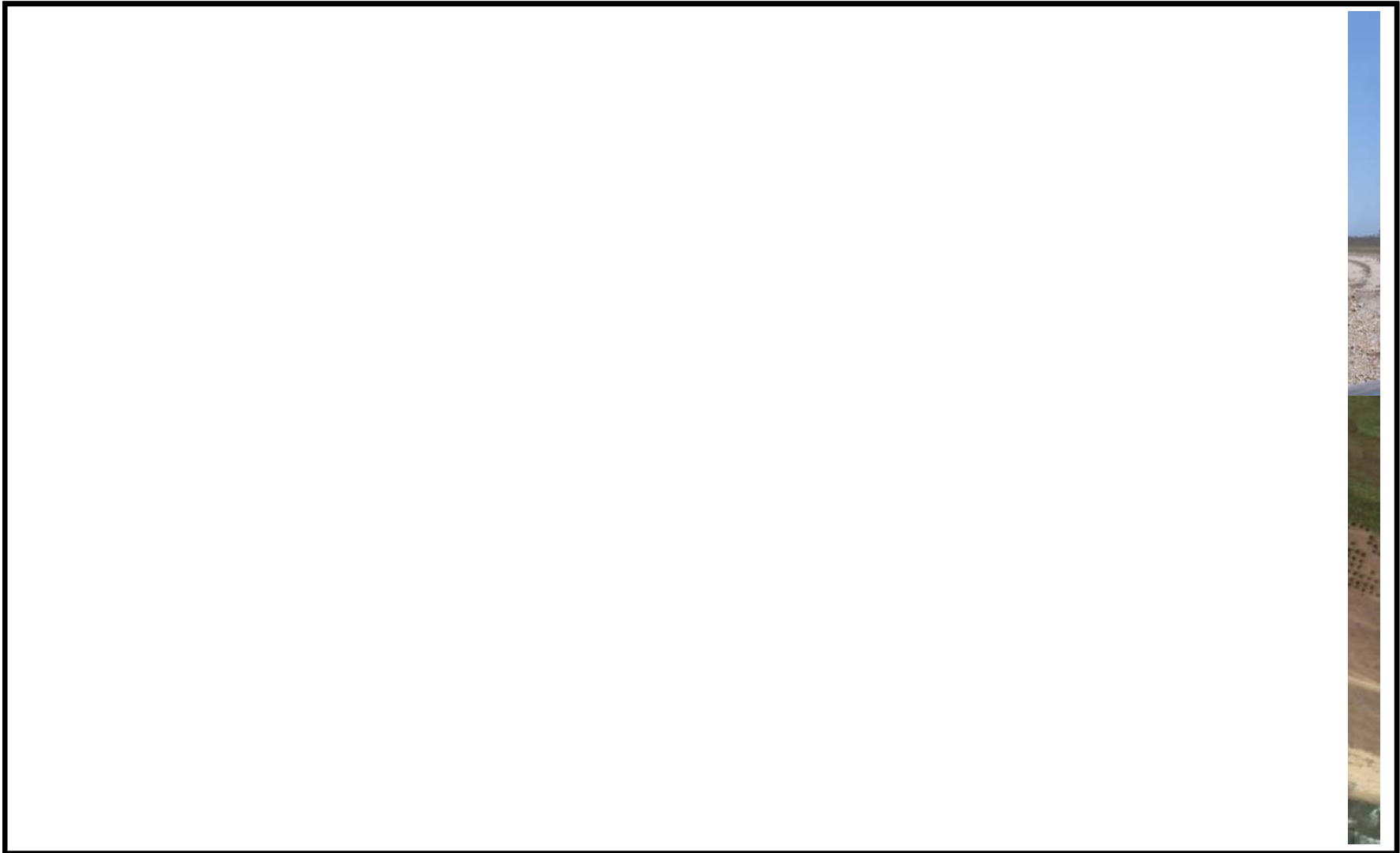
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL POR LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE TERRACERÍA: PLAYA VENTURA - COPALA (LA BARRITA)
TRAMO: KM. 0+ 000 AL 9+ 000. EDO. DE GUERRERO.



SERVICIOS PROFESIONALES EN MEDIO AMBIENTE

CALLE GUATEMALA NO. 15 COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA, CHILPANCINGO, GRO.
FIJO.: (01747) 4945-482 MOVIL.: (01747) 7471-1818-91