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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1. **Clave del Proyecto**
   (Corresponde a la SEMARNAT)

2. **Nombre del Proyecto**
   Modernización y Construcción de la "Carretera Estación Chontalpa - Entr. Autopista Las Choapas - Ocozocoautla, En Una Longitud de 28 Km, en los Estados de Tabasco y Veracruz".

3. **Datos del sector, subsector y tipo de Proyecto**

   3.1 Sector
   Vías Generales de Comunicación (Comunicaciones y Transportes).

   3.2 Subsector
   Infraestructura Carretera

   3.3 Tipo de Proyecto
   El proyecto de inversión consiste en la ampliación y construcción de un tramo de 28 kilómetros de longitud como una vía tipo A2 para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno y acotamientos laterales de 2.5 metros, con 12 metros de ancho de corona .Los trabajos en esta obra consisten en la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimento y señalamiento.

4. **Estudio de Riesgo y su modalidad**
   Según el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, no es considerada como una actividad altamente riesgosa, por lo que no se requiere estudio de riesgo.

5. **Ubicación del Proyecto**

El Proyecto se localiza en los municipios de Las Choapas y Huimanguillo, Estados de Veracruz y Tabasco respectivamente; en el cuadrante de coordenadas 17º 54´0.52" N 93º59´59.60" O 17º 54´0.37" N 93º23´59.64" O, 17º17´58.95" N 93º59´59.77" O, 17º 18´0.31" N 93º20´59.00" O (ver mapa 2). Su longitud total es de 28+000 Km, de los cuales el punto de inicio de este estudio

de impacto ambiental es en el km 1+000 y al km 3+500 están ubicados en el estado de Veracruz y del km 3+500 en adelante pertenece a la circunscripción territorial del estado de Tabasco. Los puntos de coordenadas extremas de inicio y termino son 17°30'34.84"N + 93°38'34.40"O (km 1+000) y 17°41'2.53"N + 93°28'17.33"O (km 78+000). Las coordenadas correspondientes al eje del trazo se presentan en la Tabla 1.

Tabla1. Coordenadas geográficas del eje del trazo de proyecto

Punto Inflexión	Kilometraje	Coordenadas Geográficas	
		Latitud N	Longitud W
1 Construcción de trazo nuevo, Entr. Autopista las Choapas – Ocozocoautla (Edo. de Veracruz)	Km 1+000	17°30'34.84"N	93°38'34.40"O
2 Construcción de trazo nuevo (Veracruz)	Km 2+000	17°30'56.02"N	93°38'12.99"O
3 Construcción de trazo nuevo (Veracruz)	Km 3+000	17°31'15.57"N	93°37'53.69"O
4 Construcción del Puente Río Pedregal Veracruz en colindancia con Tabasco	Km 3+500	17°31'22.94"N	93°37'39.06"O
5 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 4+000	17°31'29.26"N	93°37'24.22"O
6 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 5+000	17°31'44.41"N	93°36'56.53"O
7 Construcción de trazo nuevo	Km 6+000	17°32'4.89"N	93°36'28.50"O

(Tabasco)			
8 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 7+000	17°32'24.52"N	93°36'3.62"O
9 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 8+000	17°32'41.73"N	93°35'34.85"O
10 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 9+000	17°33'0.97"N	93°35'5.31"O
11 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 10+000	17°33'21.42"N	93°34'40.17"O
12 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 11+000	17°33'44.58"N	93°34'15.36"O
13 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 12+000	17°34'5.79"N	93°33'50.27"O
14 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 13+000	17°34'26.28"N	93°33'24.74"O
15 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 14+000	17°34'47.65"N	93°32'56.66"O
16 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 15+000	17°35'6.21"N	93°32'30.26"O
17 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 16+000	17°35'30.80"N	93°32'8.40"O
18	Km 16+500	17°35'40.90"N	93°31'58.86"O

Construcción del entr. con la carretera Cárdenas – Raudales de Malpaso en el km 65+500, inicio de la ampliación (Tabasco)			
19 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 66+000	17°35'54.39"N	93°31'41.87"O
20 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 67+000	17°36'10.18"N	93°31'19.38"O
21 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 68+000	17°36'32.67"N	93°30'52.28"O
22 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 69+000	17°36'55.78"N	93°30'29.53"O
23 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 70+000	17°37'20.33"N	93°30'9.41"O
24 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 71+000	17°37'50.33"N	93°29'54.64"O
25 Ampliación de la carretera (Tabasco)	Km 72+000	17°38'18.31"N	93°29'39.43"O
26 Construcción del Libramiento Chontalpa (Tabasco)	Km 72+800	17°38'39.37"N	93°29'26.18"O
27 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 73+000	17°38'45.65"N	93°29'18.71"O
28 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 74+000	17°39'1.66"N	93°28'48.95"O

29 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 75+000	17°39'28.69"N	93°28'28.92"O
30 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 76+000	17°39'57.84"N	93°28'15.77"O
31 Construcción de trazo nuevo (Tabasco)	Km 77+000	17°40'31.03"N	93°28'11.57"O
32 Término del trazo del proyecto	Km 78+000	17°41'2.53"N	93°28'17.33"O

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes

Longitud total:	28.0 km
Ancho del derecho de vía:	60 m
Área total:	168 Ha

7. Duración del proyecto

Para la construcción y ampliación de la carretera se llevará 3 años a partir de la autorización del impacto ambiental así como del presupuesto.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1. Nombre o Razón Social

Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, RFC: SCT051121BDA

2. Nombre del Representante Legal

Protección de datos personales LFTAIPG

3. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

Protección de datos personales LFTAIPG

4. **Dirección del promoverte para recibir u oír notificaciones**
   Insurgentes sur 1089, piso 14, Ala oriente, Colonia Noche Buena, Delegación Benito Juárez, D.F., CP. 03720.
   Teléfono(s); 01 (55) 5723-9300 y 9400, ext. 14,541
   Correo electrónico; dhernanz@sct.gob.mx

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. **Razón social**
   Colmich Construcciones S.A. de C. V
   RFC; CCO020319K7A

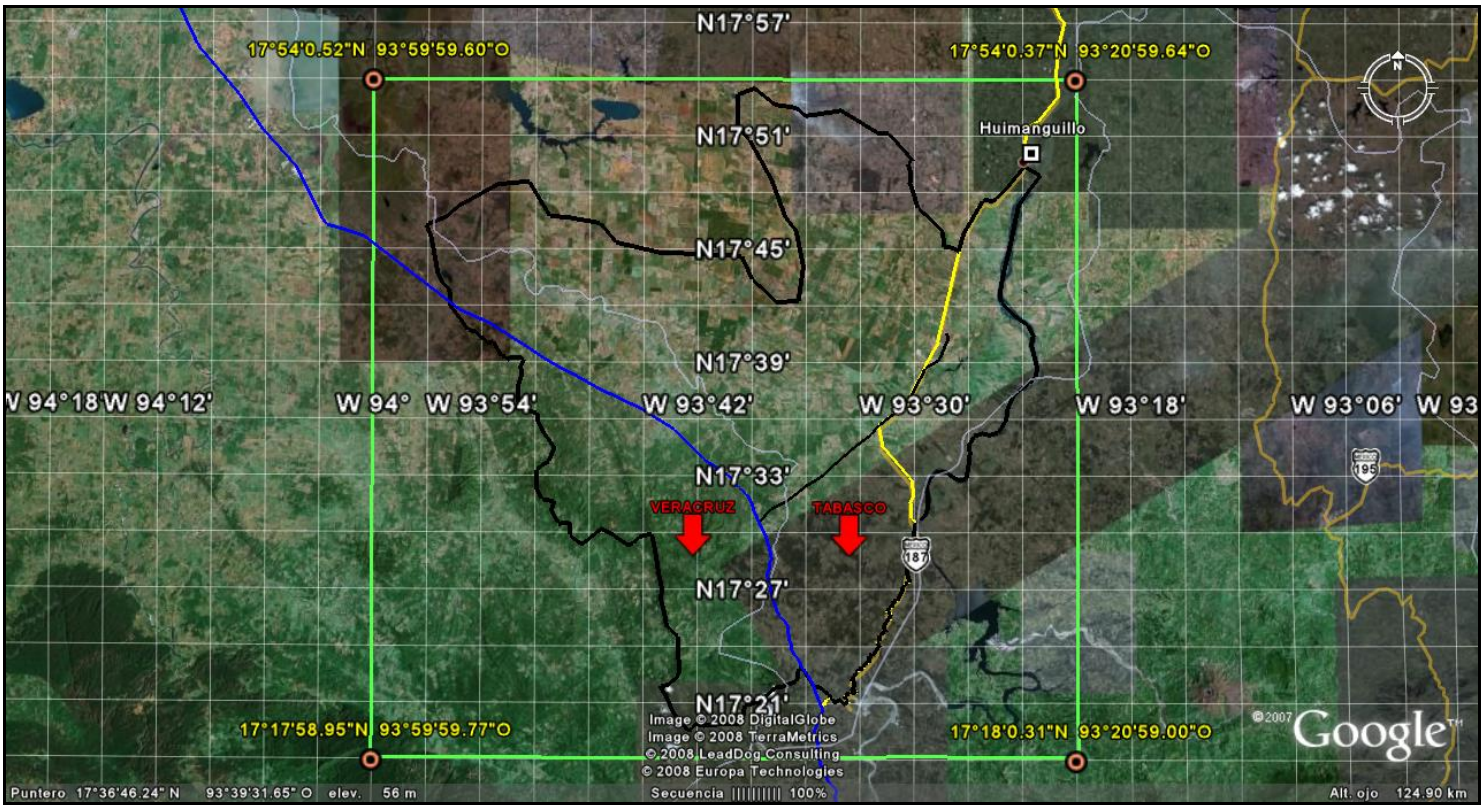
2. **Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**
   Protección de datos personales LFTAIPG

3. **CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio**
   Protección de datos personales LFTAIPG

4. **Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio**
   Protección de datos personales LFTAIPG

5. **Dirección del responsable del estudio**
   Protección de datos personales LFTAIPG ,
   Protección de datos personales LFTAIPG

Mapa 1. Macrolocalización del proyecto de la "Carretera Estación Chontalpa - Entr. Autopista Las Choapas – Ocozocoautla, en los Estados de Tabasco y Veracruz".



Mapa 2. Cuadrante de coordenadas en el programa de Google Earth, donde se pueden apreciar los ejes de coordenadas involucrados en el proyecto con respecto al polígono del SAR (en negro), la línea del camino de negro), de azul la Autopista Las Choapas-Ocozocoautla en el estado de Veracruz, y la línea amarilla la carretera Cárdenas-Raudales en el estado de Tabasco.

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El presente proyecto es una obra de infraestructura carretera del Sector Vías Generales de Comunicación (Comunicaciones y Transportes), congruente con las políticas estatales de desarrollo para los Estados de Tabasco y Veracruz.

La carretera que se pretende modernizar se localiza dentro de los estados de Tabasco (25.5 km) y Veracruz (2.5 km), ver imagen 4.

Actualmente, para circular de Cárdenas, en el Estado de Tabasco hasta el entronque con la autopista Las Choapas-Ocozocoautla en entronque con el proyecto propuesto, se debe **recorrer la carretera entre Coatzacoalcos y Villahermosa en una distancia de 95 kilómetros y posteriormente la propia autopista Las Choapas-Ocozocoautla un una distancia de 75 kilómetros**, lo que origina que el tiempo de recorrido y los costos de operación vehicular sean elevados.

La construcción de la carretera en cuestión Estación Chontalpa – Entr. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, permitirá acortar significativamente la distancia y el tiempo de recorrido para los usuarios que se dirigen del centro del Estado de Tabasco y de los Estados ubicados en la Península de Yucatán hacia el Estado de Chiapas y viceversa.

La carretera Malpaso-El Bellote que podría representar una vía alterna para llegar al resto de la península de Yucatán, presenta condiciones de operación muy desfavorables en el tramo entre Chontalpa y el entronque con la autopista Las Choapas - Ocozocoautla, por sus características geométricas y el tipo de terreno en el que se desarrolla, que corresponde a un terreno montañoso que dificulta su modernización.

Con la construcción del tramo Estación Chontalpa-Entronque autopista Las Choapas-Ocozocoautla, la longitud de recorrido se reduciría en casi 100 kilómetros, lo que ofrecerá ventajas significativas por la disminución en el tiempo de recorrido de los vehículos, ahorros en los costos de operación y una mayor seguridad a los usuarios.

En el ámbito regional, la obra apoyará al desarrollo económico de la zona caracterizada por su importante desarrollo comercial y turístico.

El proyecto consiste en construir y ampliar una ruta de **28 km**, donde se ***construirá*** un tramo nuevo de carretera, que inicia (km 1+000) en el km 92+200 de la autopista Las Choapas-Ocozocoautla hasta el km 16+500, donde entronca con el km 65+500 de la carretera Cárdenas–Raudales, la cual se pretende ***ampliar*** hasta el km 72+800, convirtiendo esta vía tipo "C" a una carretera tipo

"A2", para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno y acotamientos laterales de 2.5 metros, con 12 metros de ancho de corona y el derecho de vía de 60 metros, características mismas para los 28 km. En el km 72+800 inicia otro cambio de ruta para la construcción del Libramiento Chontalpa, hasta lo que sería el km 78+000 de la carretera Cárdenas - Raudales, ver ruta en la imagen 1 y 2.

El segmento del trazo nuevo, recorre una ***Zona De Uso Intensivo*** (según la Zonificación Funcional en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco POE-ET emitido por el gobierno estatal), donde la vegetación predominante es de pastizales y cultivos de temporal, además de acahuales presentes en la ruta del trazo, en cuyo recorrido también se logran ver algunos individuos pertenecientes a la selva alta perennifolia, indicios de que en el pasado predominó en esta región, desafortunadamente en esta zona solo se logran ver algunos individuos dispersos asociados a este tipo de vegetación pues las actividades antropogénicas son evidentes, por lo que resultaría impractico tratar de restaurar esta zona, siendo una zona donde se podrían intensificar las actividades económicas (como la construcción de una carretera), por lo tanto atendiendo a la definición de las categorías propuestas en el POE-ET esta zona se considera para este proyecto como ***Zona de Uso Intensivo,*** (mas detalles del POE-ET ver capítulo III)

Para la construcción del proyecto se llevara a cabo **la ocupación** definitiva de una superficie de 31.05 ha de tierras con uso de suelo agrícola, para destinarlos a un uso de vía general de comunicación, superficie resultante de multiplicar 20.7 km de longitud del trazo nuevo por 15 metros de ancho –entre líneas de ceros-. La cubierta vegetal existente en los suelos por donde cruzara el trazo de proyecto consiste principalmente de pastizales cultivados y agricultura de temporal (imagen 3).

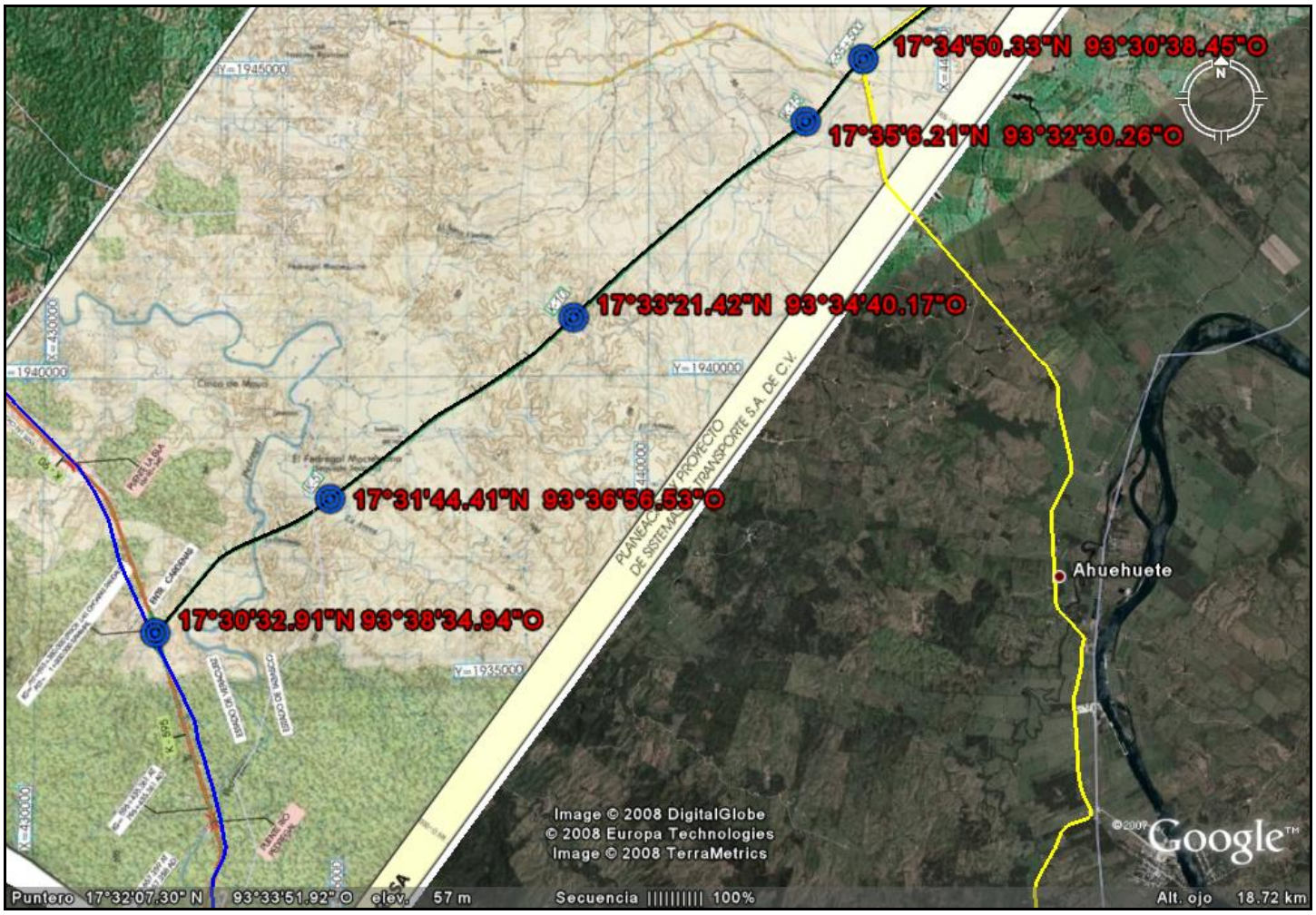


Imagen 1. Coordenadas de los puntos de inflexión de la ruta del trazo del proyecto Estación Chontalpa-Entr. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla (km 1+000 a km 16+500) representada por la línea negra, de amarillo carretera Cárdenas–Raudales de Malpaso, de azul la Autopista Las Choapas–Ocozocoautla. Del lado derecho se logra distinguir una parte del Río Mezcalapa. Superposición del mapa del proyecto en Google earth Plus.

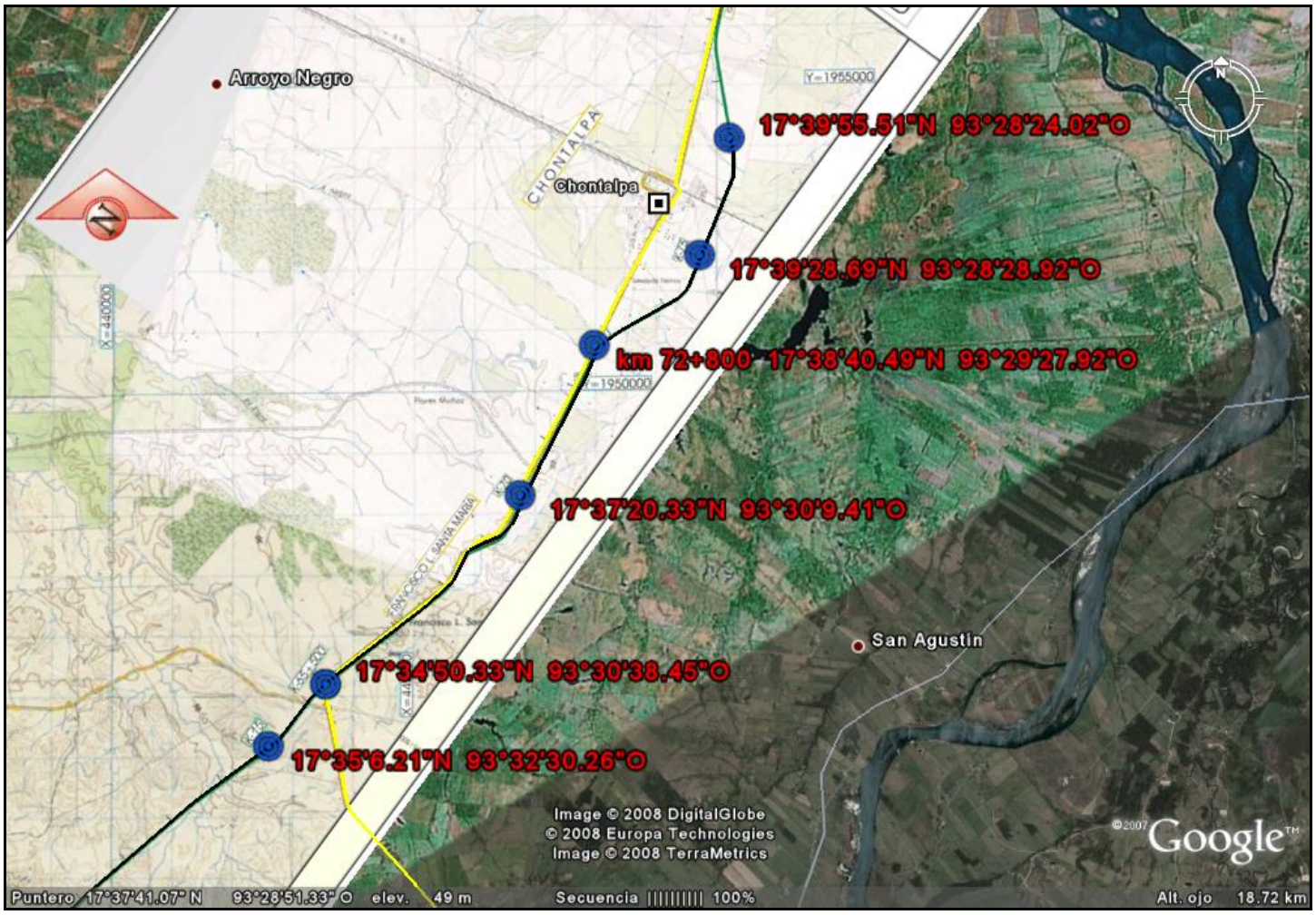


Imagen 2. Coordenadas de los puntos de inflexión de la ruta del trazo del proyecto Estación Chontalpa-Entr. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla (km 16+500 a km 78+000 representada por la línea negra, de amarillo carretera Cárdenas–Raudales de Malpaso. Del lado derecho se logra distinguir una parte del Río Mezcalapa. Superposición del mapa del proyecto en Google earth Plus.

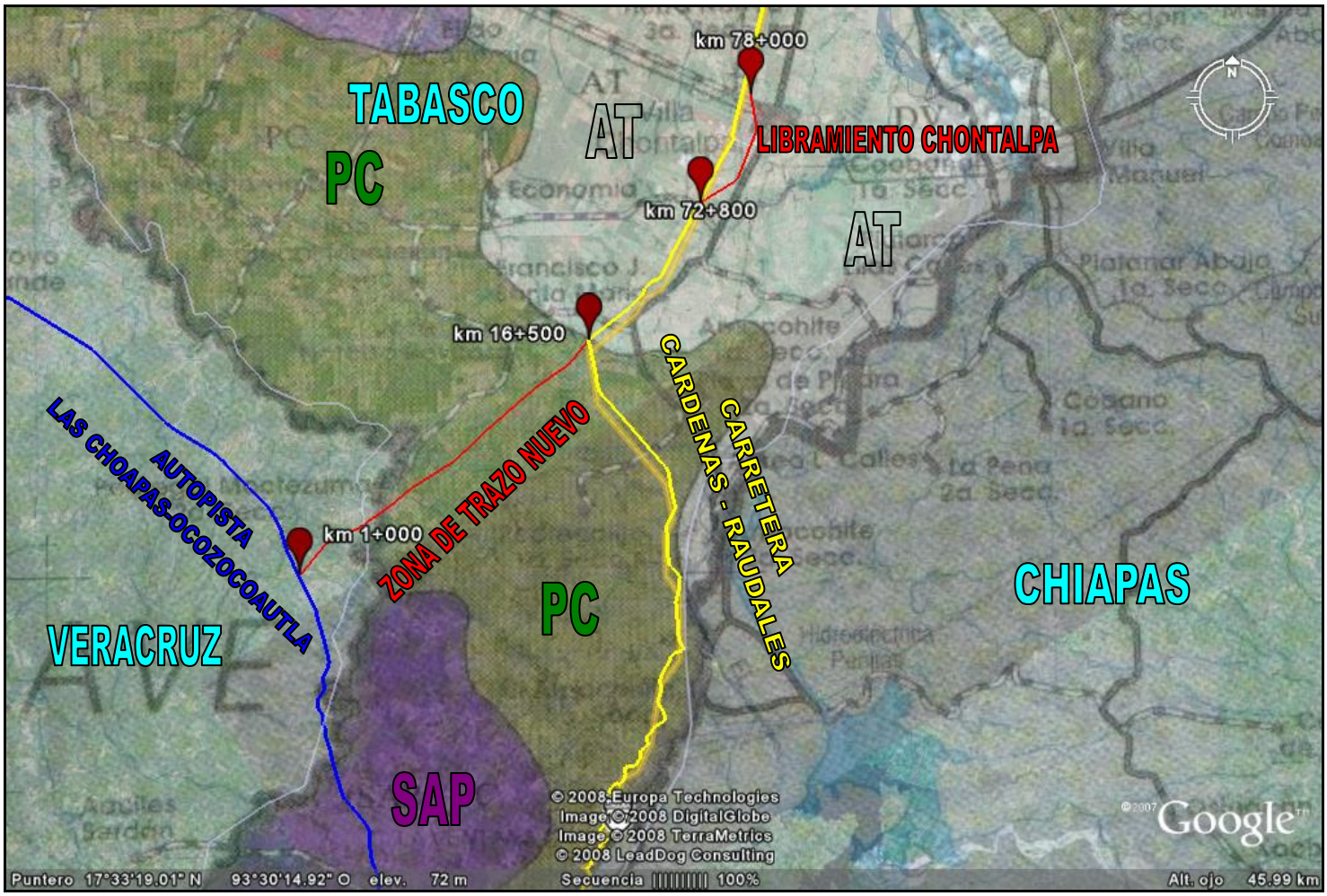


Imagen 3. Ubicación de los dos tramos de trazo nuevo marcados de color rojo; el primero del km 1+000 al km 16+500, y el segundo el Libramiento Chontalpa que va del km del km 72+800 al km 78+000, con un total de 20.7 kilómetros de trazo nuevo. El mapa que se muestra, es una superposición de Google Earth Plus con el mapa de vegetación de la región 1:500 000 de la Síntesis Geográfica del Estado de Tabasco, el cual nos indica que el camino pasa por una zona de Pastizal Cultivado PC y de Agricultura de Temporal AT.

Se estima que el volumen vehicular que podría hacer uso de esta vía es del orden de 2,500 vehículos diarios, con una composición vehicular de 75% autos, 5% autobuses y 20% camiones de carga.

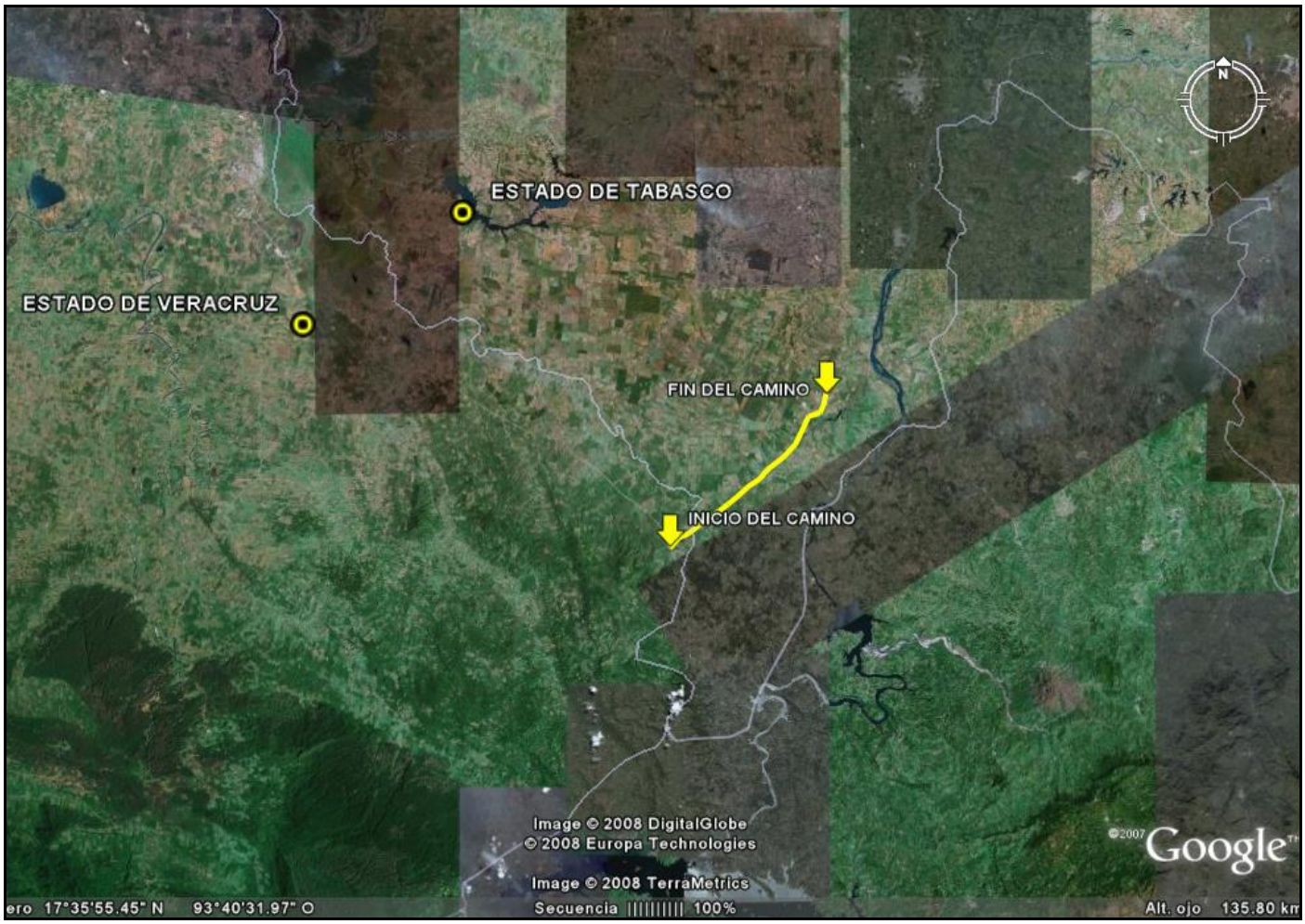


Imagen 4. Localización del camino, la imagen muestra que la carretera en cuestión se encuentra en los estados de Veracruz (2.5 km) y Tabasco (25.5 km), Google Earth plus.

Por su naturaleza y ubicación, el camino requiere de autorización en materia de Impacto Ambiental, de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 5º de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Todas las actividades y obras se harán dentro del derecho de vía, a excepción de la explotación de los bancos de material.

Grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar

Con el aprovechamiento óptimo de la capacidad vial de la carretera, se alcanzara una sustentabilidad resultante en un desarrollo comprometido con la parte sur del país, directamente en la localidad de La Chontalpa e indirectamente con el resto de la península de la siguiente forma:

1. Desarrollo de la localidad de La Chontalpa, al mejorar el transporte de los productos que ahí se producen hacia otras partes del país.
2. Se logrará un impulso a esta localidad, proveniente de las poblaciones de Cárdenas y Huimanguillo, consistente en equipamiento urbano.
3. Se reducirán los costos de operación vehicular y no solo los habitantes de la localidad se verían beneficiados, sino también habitantes o turistas con destino en los estados de Chiapas, Veracruz y parte de la Península de Yucatán.
4. Se incrementará el intercambio comercial entre las diversas poblaciones del Estado de Chiapas, con las ubicadas en Tabasco y de otros Estados ubicados en la Península de Yucatán.

II.1.2 Justificación y Objetivos

Justificación del Proyecto

La infraestructura de transporte en México presenta muchas deficiencias, desgraciadamente los estados de la parte sur del país presentan un mayor grado de deficiencias, que obligan a llevar a cabo un gran esfuerzo de inversión, para orientar este esfuerzo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha definido un sistema de corredores carreteros, integrados por carreteras federales y autopistas de cuota, con objeto de priorizar la construcción o modernización de aquellos proyectos que demuestren tener suficiente rentabilidad económica y financiera, Simultáneamente se está actuando sobre las carreteras no troncales con obras que revisten importancia para el desarrollo local y regional. Este programa de carreteras incluye obras de modernización y construcción de accesos urbanos, caminos interurbanos y suburbanos, libramientos y ampliaciones de vías cuya capacidad ha sido rebasada por el tránsito, proyectos carreteros asociados a nuevos desarrollos turísticos y nuevas vías que comuniquen a comunidades apartadas. Se trata de infraestructura carretera que permita satisfacer los requerimientos planteados por el crecimiento económico, en los ámbitos local, regional y nacional.

Este es un proyecto de infraestructura social, ya que se trata de la construcción de un camino cuyo objetivo principal es dar acceso permanente al formar parte de la red de caminos existentes que se unen entre sí y con el resto del Estado (Imagen 5), así como de ser el detonador y promover el desarrollo turístico y sustentable de la región. Sin perder de vista que para lograr lo anterior se requiere de la infraestructura básica para el desarrollo de las actividades productivas y costumbres propias de los lugareños, elevando así, la calidad de vida de la región del Municipio de Huimanguillo.

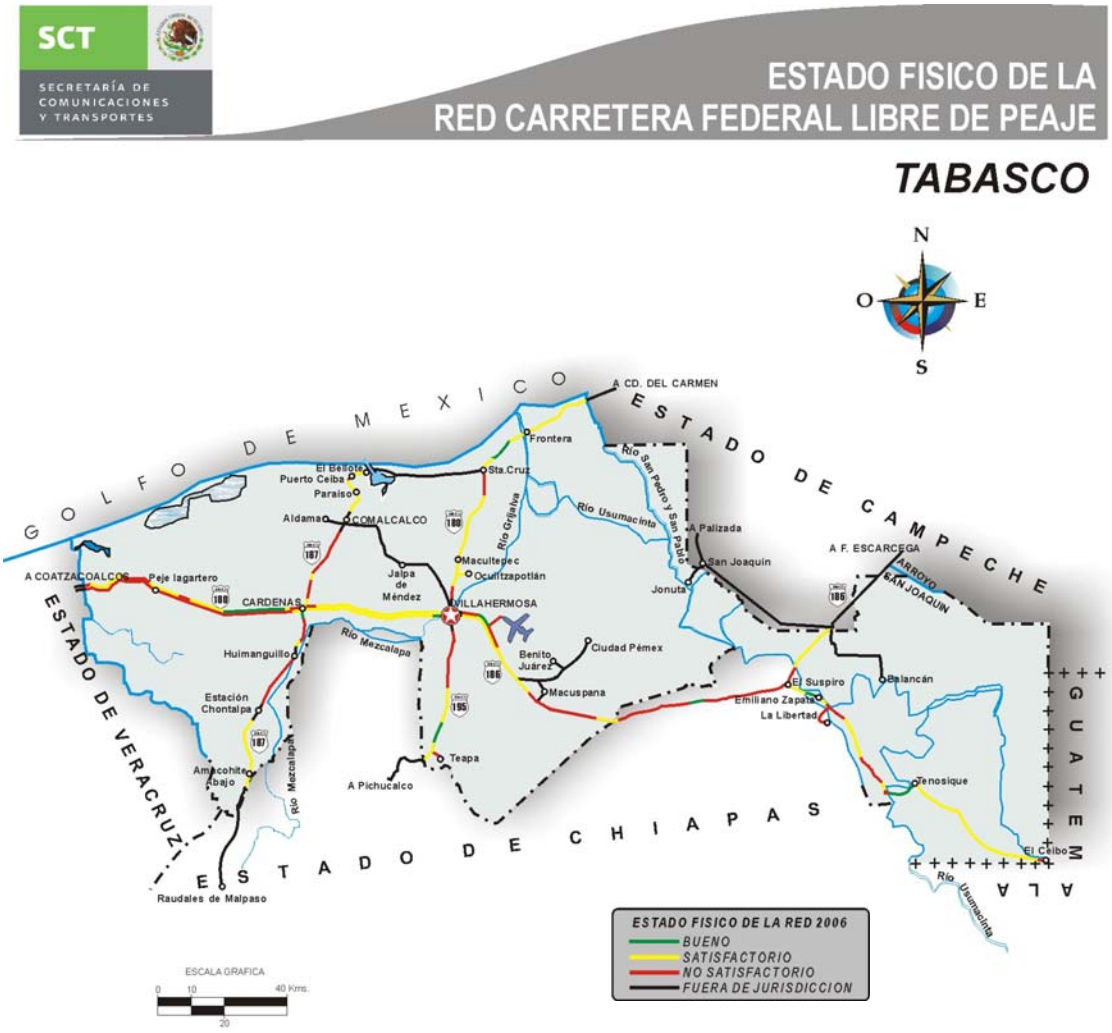


Imagen 5. Red de caminos existentes en el estado de Tabasco, el camino en cuestión señalado con la flecha morada, une a la

localidad de La Chontalpa con la Autopista Las Choapas – Ocozocoautla.

Con la modernización y construcción de esta carretera se beneficiara directamente a 5184 habitantes en la Chontalpa y 163 462 habitantes pertenecientes al municipio de Huimanguillo, se mejorará el nivel de servicio, se generarán ahorros en los costos de operación vehicular, se disminuirá el tiempo de recorrido en poco mas de una hora y se incrementará la seguridad de los usuarios, además se generarán ahorros en el transporte de bienes y productos, Otorgaría accesibilidad a la región y habría incremento en la actividad turística que es de gran importancia para esta zona, coadyuvando al desarrollo económico y social de la región.

Como se comentó en líneas anteriores, el camino que es utilizado actualmente como ruta de La Chontalpa hacia el entronque con la Autopista de las Choapas–Ocozocoautla, es necesario recorrer la carretera federal Malpaso-El Bellote Mex 187, la cual es considerada como una carretera peligrosa según el Anuario Estadístico de Accidentes de Carreteras Federales 2001 (pp. 29), la cual se encuentra en el lugar 111 de las carreteras más peligrosas. Así que con la ruta alterna que se propone en este proyecto se pretende brindar una ruta alterna mas segura para los usuarios, y así contribuir a disminuir el número de accidentes en esta carretera (Mex 187).

Con respecto a la parte de la ruta alterna es viable, Ambientalmente hablando, pues el trazo considerado para el proyecto en cuestión, pasa prácticamente por pastizales cultivados y por terrenos de agricultura de temporal (ver mapa 3), por lo que se considera Zona de Uso Intensivo, ya que en el POE-ET en la pagina 85, menciona que Las Zonas de uso Intensivo *son "aquellas áreas donde el grado de transformación es total y por lo tanto resulta impráctico tratar de restaurarlas a su ambiente original. Además por sus características ambientales permite la intensificación de las actividades económicas que ahí se llevan a cabo o bien de otras de igual forma alternas"*.

Como se puede observar en el mapa 3, es una zona donde las acciones antropogénicas se ven notablemente, en este caso ocurrió la transformación de una zona donde existió Selva Alta Perennifolia, a lo que es actualmente una zona de explotación de la tierra con pastizales cultivados y agricultura de temporal, por lo que sería impráctico intentar de restaurar estas zonas, ya que como lo indica el POE-ET estas zonas permiten la intensificación de las actividades económicas alternas, para este caso concreto será la construcción de una carretera más segura y en mejores condiciones para los usuarios, por lo que se modificarán al mínimo las condiciones del medio ambiente de la zona, pero a su vez se

cumplirán con las medidas de mitigación y compensación propuestas para este proyecto.

Con respecto a la parte de la zona en ampliación es ambientalmente viable, ya que actualmente es utilizada como vía de comunicación (carretera Mex 187) pues es una carretera tipo C, la cual ya está pavimentada y al ser ampliada el daño directo será a vegetación ruderal o de borde, así que si comparamos el *daño* causado con respecto al *beneficio* que se obtendrá, al dar más seguridad a los usuarios de esta carretera es realmente bajo.

Con la construcción y modernización del tramo Estación Chontalpa-Entr. Las Choapas-Ocozocoautla, la operación de la infraestructura de la zona se verá beneficiada en los siguientes aspectos:

- Otorgaría accesibilidad a la región, además del incremento en el nivel del servicio, la seguridad para los usuarios y la reducción en los costos de transporte.
- También habría incremento en la actividad turística que es de gran importancia para la entidad, así como para los estados de Chiapas y Veracruz, los cuales se vería beneficiados directamente por el proyecto.
- El precio de los insumos necesarios para estas comunidades, bajarían de precio, al hacer más accesible el camino.
- El precio del transporte sería más accesible al ser más seguro, cómodo y el desgaste de los vehículos sería menor.
- Reducción significativa en la distancia de recorrido.
- Descongestión de la carretera Coatzacoalcos-Villahermosa al desviar al tránsito vehicular a la nueva ruta.
- Reducción en los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario, al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos.

Concluyendo, la construcción y modernización del camino que nos ocupa, contribuirá a la eficiente integración del municipio de Huimanguillo, principalmente de la zona de La Chontalpa, con los estados de Veracruz, Chiapas y con el resto de la península de Yucatán, en el marco regulador del desarrollo sustentable en toda esa zona y así mismo contribuirá al desarrollo armonioso y equilibrado de esta región en el marco del "Desarrollo Parejo" de todas las localidades del Estado, promovido por las autoridades actuales del

Gobierno de Tabasco, el proyecto no se opone a ninguna ley federal, estatal o municipal ni a ningún plan o programa de desarrollo emitido por alguno de los gobiernos antes mencionados, y por lo tanto no se verá afectada ninguna zona de conservación o de importancia ambiental; así que consideramos este proyecto viable tanto económica y social como ambientalmente.

Objetivos del Proyecto

- Ampliar y construir una carretera tipo "A2" para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno y acotamientos laterales de 2.5 metros a 12 m de ancho de corona y de 28 km de longitud que comunique a la localidad de La Chontalpa con la Autopista Las Choapas – Ocozocoautla.
- Reducir la distancia (95km) y el tiempo de recorrido (1 hr aproximadamente) para el flujo vehicular que va desde Tabasco y otros estados de la península de Yucatán hacia el estado de Chiapas.
- Disminuir el número de accidentes en la zona, pues la carretera Malpaso- El Bellote Mex 187 (ruta utilizada actualmente) se encuentra en el Anuario de las Carreteras más peligrosas de México. (http://www.imt.mx/Espanol/Publicaciones/doctec/dt27.pdf pp. 29)
- Lograr los objetivos anteriores con el mínimo posible de afectación al medio ambiente y el máximo beneficio al desarrollo económico y social de la región.

II.1.3 Inversión Requerida

La inversión total para la modernización del camino en cuestión se estima aproximadamente en 225.4 millones de pesos (c/IVA) por los 28 km (según tipo de cambio al 13 de Febrero del presente año) corresponden a 20.813 millones de dólares, los cuales contemplan los costos para las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para este proyecto, (ver anexo 2).

El inicio de las obras es en base a la autorización de los recursos y autorización de esta MIAR.

II.1.4 Duración del Proyecto

Se contempla una duración de las obras de 36 meses a partir de que se cuente con los recursos presupuestales correspondientes.

La vida útil del Proyecto es permanente, ya que dada la naturaleza de la obra, si se da la conservación rutinaria y periódica adecuada. El camino requerirá modernizarse en 15 años cosa que se hará con toda seguridad.

II.1.5 Políticas de Crecimiento a Futuro:

No se contempla crecimiento a corto o mediano plazo pero se contemplan remodelaciones lo cual alargaran la vida útil del proyecto.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Descripción de Obras y Actividades Principales del Proyecto.

Antecedentes de construcción

Como ya se comentó el proyecto consiste en construir dos tramos nuevos de carretera, el primero iniciando (km 1+000) en el km 92+200 de la autopista Las Choapas-Ocozocoautla hasta el km 16+500, en este punto entronca con el km 65+500 de la carretera Cárdenas–Raudales de Malpaso (actualmente carretera tipo "C"), desde el km 65+500 hasta el km 72+800, se realizarán obras de modernización a una carretera tipo "A2".

En el segundo tramo nuevo consiste en construir el Libramiento Chontalpa iniciando en el km 72+800 de la carretera Cárdenas–Raudales de Malpaso hasta el km 78+000. Los trabajos en esta obra consisten en la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimento y señalamiento en el tramo nuevo de la carretera.

La parte de la carretera tipo "C" actualmente aloja un ancho de corona de 8 m, pavimentados 2 carriles de 3.5 m y acotamiento de 50 cm; tiene obras de drenaje y señalamiento, hay una parte en el km 71+500 de la carretera Cárdenas–Raudales se encuentra una escuela rural, por lo que se deberá señalizar perfectamente para evitar algún incidente. Con respecto a la conservación del tramo, prácticamente se encuentra en buenas condiciones.

En la parte de trazo nuevo las topoformas presentes son de lomerío, la carretera pasaría por vegetación componente de pastizales cultivados, árboles de cercas vivas, algunos árboles como eucaliptos, frutales (limoneros), acahuales, agricultura de temporal y algunas especies pertenecientes a la selva

alta perennifolia que alguna vez cubrió la región, **cabe aclarar que en la zona del camino solo se encuentran especies dispersas de este tipo de vegetación, por lo tanto no se trata de una zona forestal.** Como ya se comentó será necesario hacer "un cambio de uso de suelo" de terrenos agrícolas a una vía general de comunicación para **31.05 Ha** pues solo se despejará de vegetación a 20.7km del largo del trazo nuevo por los 15 m de ancho entre ceros.

El trazo nuevo también cruzará por una vía férrea (ver fotografías 85 y 86 del anexo fotográfico), por lo que se deberá señalizar adecuadamente para evitar cualquier tipo de incidente.

1. Características Generales

CONCEPTO	UNIDAD
Categoría o Clasificación del Tipo de Proyecto	Proyecto Tipo "A2" (según clasificación SCT)
Longitud total	28 km
Ancho de Corona actual en promedio para ampliación	8 m
Ancho de Corona actual en promedio para trazo nuevo	0 m
Ancho de Corona propuesta para ampliación y trazo nuevo:	12 m
Ancho de Calzada propuesta para ampliación y trazo nuevo:	7 m
Ancho de carril para ampliación y trazo nuevo:	3.5 m (2 carriles)
Ancho de Acotamiento para ampliación y trazo nuevo:	2.5 m a cada lado
Ancho del derecho de vía para ampliación y trazo nuevo:	60 m
Ancho entre ceros propuesto para ampliación y trazo nuevo:	15 m
Área a afectar por bancos de materiales:	3 Ha
Superficie total del predio (incluye todo el derecho de vía de 60 m por 28km de longitud)	168 Ha
Superficie total de predio (incluye el derecho de vía de 60 m menos la parte ya pavimentada)	162.16 Ha
Superficie total de construcción que ocupará el camino por ampliación y trazo nuevo, contemplando el ancho entre ceros de 15m:	36.16 Ha
Superficie total afectada por ampliación (7.3km por 7m (el ancho entre ceros 15m menos el ancho de corona actual 8m)	5.11 Ha

Superficie total afectada por el trazo nuevo (20.7km por el ancho entre ceros 15m)	31.05 Ha
Superficie de producción:	No aplica
Superficie total afectada por la ampliación, trazo nuevo y bancos de materiales:	39.16 Ha

Ver imagen 6 y fotografías 1 a 4 sección transversal tipo de la ampliación

Carretera:

CONCEPTO	**UNIDAD**
Tipo de carretera	A2
Tipo de terreno	Lomerío fuerte
Tipo de Carpeta	Concreto asfáltico
Ancho de corona	12 m
Ancho de calzada	7 m
Espesor de base hidráulica	0.20 m
Espesor de carpeta asfáltica	0.10 m
Obras complementarias de drenaje:	Se requieren bordillos y lavaderos.
Obras de drenaje menor:	Se ampliarán longitudinalmente las alcantarillas actuales en el tramo de ampliación.
Taludes:	1.5:1 (terraplén)
Partes complementarias:	Señalamiento horizontal y vertical.
Velocidad máxima permitida:	110 km / h
Pendiente máxima:	6 %
Pendiente mínima:	0 %
Grado de Curvatura Máximo:	8º

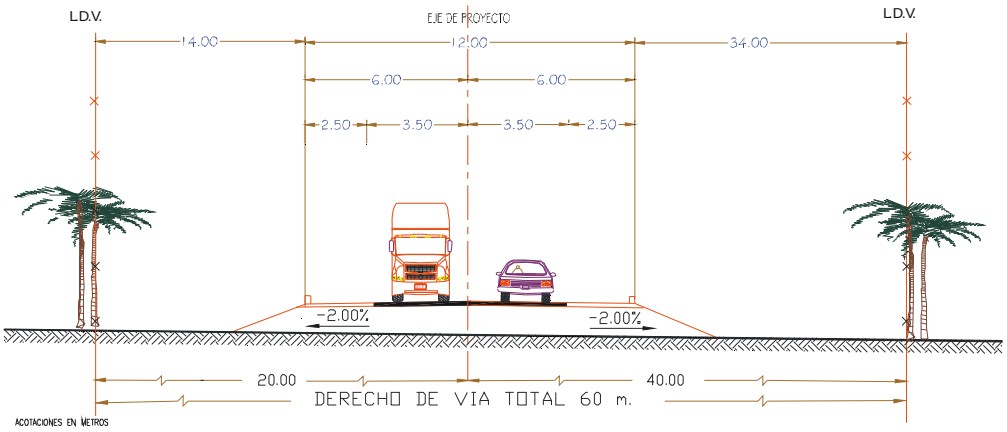


Imagen 6. Sección Transversal sin proyecto y con proyecto en la parte de la ampliación

Fotografías 1 y 2. Muestran el tendido de capa subrasante

Fotografías 3 y 4. Muestran el corte del terreno natural

2. Parámetros de Operación

CONCEPTO	UNIDAD
Capacidad Operativa;	TDPA con proyecto 2500 vehículos diarios
Flujos o Transitó promedio y máximo diarios	TDPA = 1000 vehículos actuales.
Tipo de Vehículos	Carga: 20% tipo C
	Particular: 75% tipo A
	Pasajeros: 5% tipo B

3. Infraestructura Adicional

3.1. Intersecciones

CONCEPTO	UNIDAD
Áreas de maniobra:	NA
Elementos para el proyecto en una intersección:	NA
Entronques a nivel:	SI
Entronques a desnivel:	NA
Pasos a nivel:	NA
Pasos a desnivel:	NA
Pasos inferiores:	NA
Pasos superiores:	NA
Pasos vehiculares:	NA
Pasos para ferrocarril:	SI
Puentes:	SI

3.2 Servicios Complementarios y Accesos

CONCEPTO	UNIDAD
Servicios:	NO
Instalaciones Marginales:	NO
Accesos:	SI

Estacionamientos:	NO
Paraderos de Autobuses:	NO
Zonas de descanso:	NO
Sanitarios:	NO
Estaciones de servicio de combustibles:	NO
Rampas de emergencia:	NO
*Letreros y señalizaciones:	SI
Casetas:	NO
Otros servicios auxiliares:	NO

***SEÑALIZACIÓN**

El señalamiento de la carretera es una de las principales obras que complementarán al camino una vez terminada la pavimentación, se colocarán señales preventivas, señales restrictivas, señales informativas de identificación, señales informativas de recomendación e información general, indicadores de curva peligrosa e indicadores de alineamiento; así como la línea divisora central del camino.

3.3 Obras Especiales

Se tiene contemplada la construcción de obras de drenaje menor (alcantarillas y/o losas), obras de drenaje complementarias (cunetas y bordillos).

CONCEPTO	UNIDAD
Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etc.	NO
Canales:	NO
*Ríos (Pedregal)	SI
Cruce con instalación de PEMEX	SI
Cruce con vía férrea	SI
Cruces con instalaciones CFE, TELMEX:	NO

* Por lo que será necesario la construcción de un puente.

II.2.2 Descripción de Obras y Actividades Provisionales y Asociadas

ACTIVIDAD	SUPERFICIE A AFECTAR
OBRAS PROVISIONALES Almacenes (de 500 a 1500m^2). Bodegas (de 500 a 1500m^2). Talleres (de 1000 a 2000m^2). Patios de estacionamientos de maquinaria (aprox. 5000m^2). Instalaciones sanitarias (aprox. 200m^2).	1 Ha
OBRAS COMPLEMENTARIAS Obras de drenaje menor. Puente en río y vialidades. 2 bancos de tiro.	2 Ha

II.2.3 Ubicación y Dimensiones del Proyecto

El Proyecto se localiza en los municipios de Las Choapas y Huimanguillo, Estados de Veracruz y Tabasco respectivamente; en el cuadrante de coordenadas 17º 54´0.52" N 93º59´59.60" O 17º 54´0.37" N 93º23´59.64" O, 17º17´58.95" N 93º59´59.77" O, 17º 18´0.31" N 93º20´59.00" O (ver mapa 2). Su longitud total es de 28.00 Km, de los cuales el punto de inicio es el km 1+000 al km 3+500 ubicados en el estado de Veracruz y del km 3+500 en adelante pertenece a la circunscripción territorial del estado de Tabasco. Los puntos de coordenadas extremas de inicio y termino son 17°30'34.84"N + 93°38'34.40"O (km 1+000) y 17°40'31.03"N + 93°28'11.57"O (km 78+000). Las coordenadas correspondientes al eje del trazo se presentan en la Tabla 1.

II.2.3.1 La ubicación del proyecto aparece en las imágenes 7 y 8.

Tabla 1. Coordenadas Geográficas

Punto Inflexión	Kilometraje	Coordenadas Geográficas	
		Latitud N	Longitud W

1 Inicio de construcción Entr. Autopista las Choapas – Ocozocoautla (Edo. de Veracruz)	Km 1+000	17°30'34.84"N	93°38'34.40"O
2 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Veracruz)	Km 2+000	17°30'56.02"N	93°38'12.99"O
3 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Veracruz)	Km 3+000	17°31'15.57"N	93°37'53.69"O
4 Construcción del Puente Río Pedregal Veracruz en colindancia con Tabasco	Km 3+500	17°31'22.94"N	93°37'39.06"O
5 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 4+000	17°31'29.26"N	93°37'24.22"O
6 Construcción de la carretera y obras de drenaje mayor por la presencia de un cuerpo de agua y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 5+000	17°31'44.41"N	93°36'56.53"O
7 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 6+000	17°32'4.89"N	93°36'28.50"O
8 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 7+000	17°32'24.52"N	93°36'3.62"O
9 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 8+000	17°32'41.73"N	93°35'34.85"O
10 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 9+000	17°33'0.97"N	93°35'5.31"O
11 Construcción de la carretera y	Km 10+000	17°33'21.42"N	93°34'40.17"O

arborización a ambos lados (Tabasco)			
12 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 11+000	17°33'44.58"N	93°34'15.36"O
13 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 12+000	17°34'5.79"N	93°33'50.27"O
14 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 13+000	17°34'26.28"N	93°33'24.74"O
15 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 14+000	17°34'47.65"N	93°32'56.66"O
16 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 15+000	17°35'6.21"N	93°32'30.26"O
17 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 16+000	17°35'30.80"N	93°32'8.40"O
18 Construcción del entr. con la carretera Cárdenas – Raudales de Malpaso en el km 65+500, inicio ampliación y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 16+500	17°35'40.90"N	93°31'58.86"O
19 Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera (Tabasco)	Km 66+000	17°35'54.39"N	93°31'41.87"O
20 Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera pasando por la Comunidad de Francisco L. Santa María (Tabasco)	Km 67+000	17°36'10.18"N	93°31'19.38"O
21 Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera (Tabasco)	Km 68+000	17°36'32.67"N	93°30'52.28"O
22	Km 69+000	17°36'55.78"N	93°30'29.53"O

Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera (Tabasco)			
23 Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera (Tabasco)	Km 70+000	17°37'20.33"N	93°30'9.41"O
24 Ampliación y construcción de reductores de velocidad, y arborización a ambos lados de la carretera frente a una escuela primaria rural (Tabasco)	Km 71+000	17°37'50.33"N	93°29'54.64"O
25 Ampliación y arborización a ambos lados de la carretera (Tabasco)	Km 72+000	17°38'18.31"N	93°29'39.43"O
26 Construcción del Libramiento Chontalpa (Tabasco)	Km 72+800	17°38'39.37"N	93°29'26.18"O
27 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 73+000	17°38'45.65"N	93°29'18.71"O
28 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 74+000	17°39'1.66"N	93°28'48.95"O
29 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 75+000	17°39'28.69"N	93°28'28.92"O
30 Construcción de la carretera y de obras necesarias para un cruce con líneas férreas, y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 76+000	17°39'57.84"N	93°28'15.77"O
31 Construcción de la carretera y arborización a ambos lados (Tabasco)	Km 77+000	17°40'31.03"N	93°28'11.57"O
32 Término del trazo del poyecto	Km 78+000	17°41'2.53"N	93°28'17.33"O

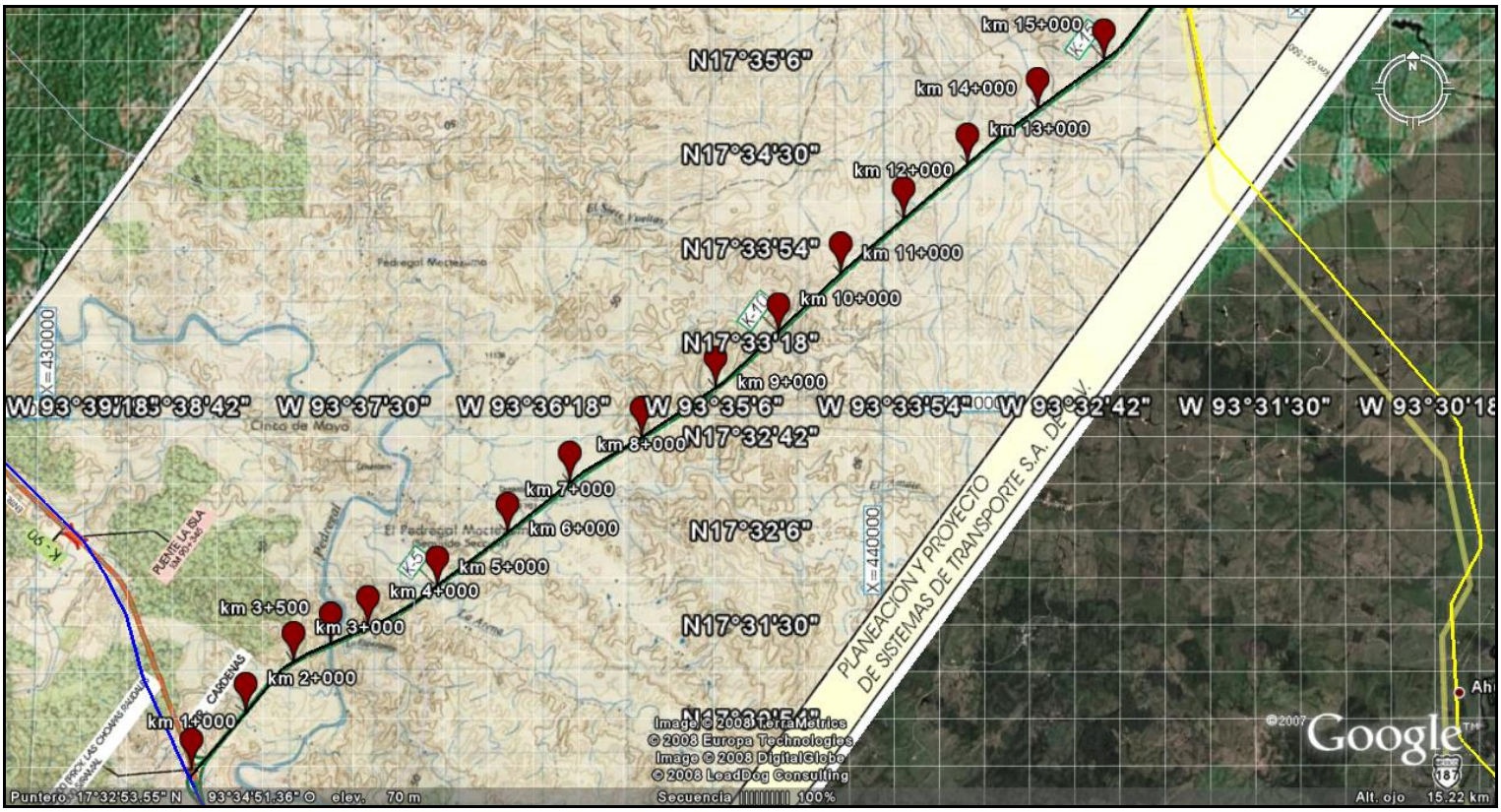


Imagen 7. Cadenamiento y eje de coordenadas del proyecto (línea negra), desde el inicio hasta el kilómetro 15+000, superposición del mapa topográfico esc. 1:50 000 en Google Earth Plus, (línea azul) Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, (línea amarilla) Carretera Raudales de Malpaso.

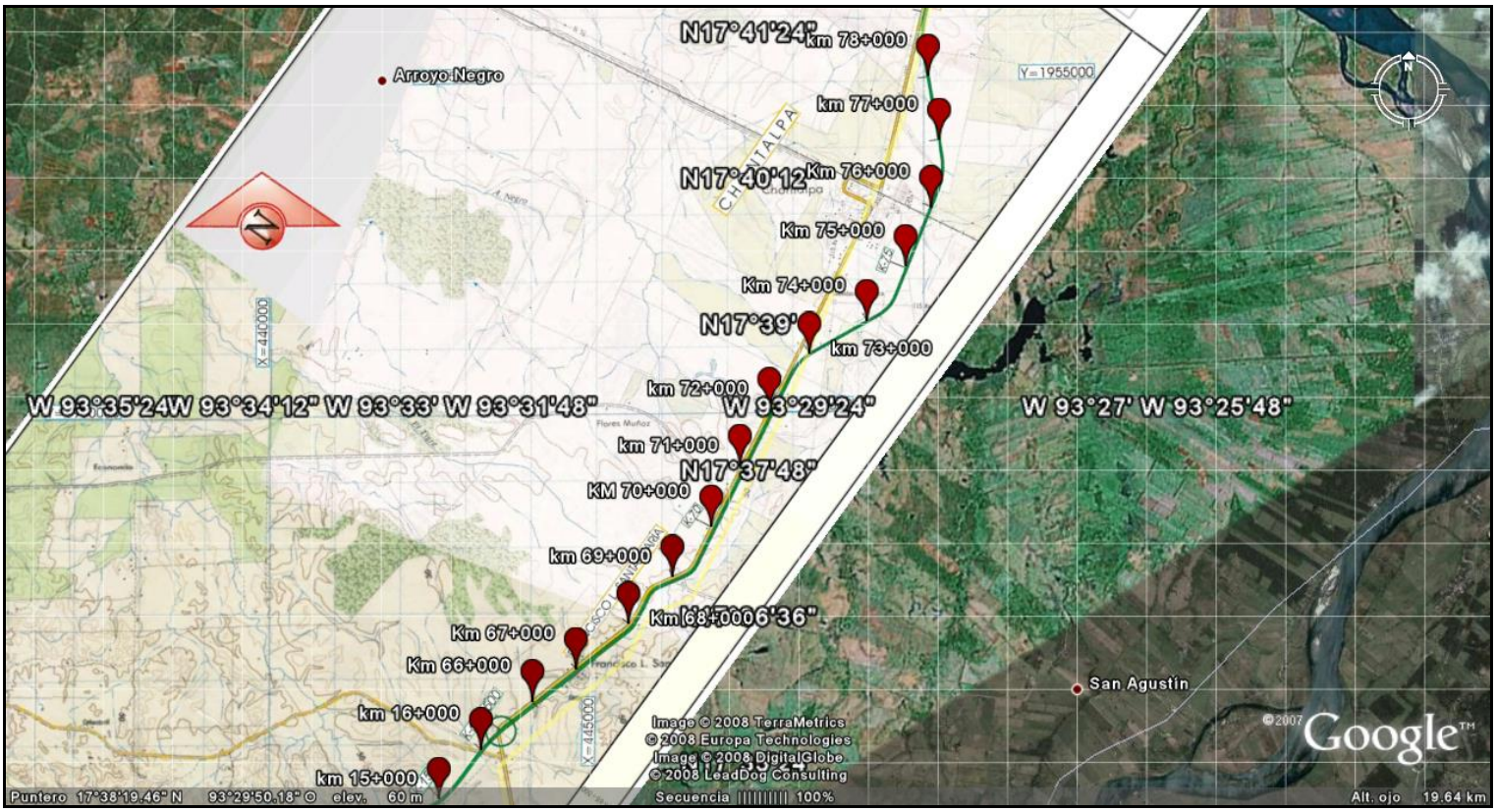


Imagen 8. Cadenamientos y eje de coordenadas del proyecto (línea negra), desde el kilómetro 15+000 de la carretera en cuestión hasta el km 78+000 (libramiento Chontalpa) superposición del mapa topográfico esc. 1:50,000 en Google Earth Plus, (línea amarilla) Carretera Raudales de Malpaso.

II.2.3.2 Superficie Total Requerida

CONCEPTO	UNIDAD
Superficie total del Derecho de Vía:	60 * 28,000= 169 Ha*
Superficie total afectada por ampliación (7.3km):	7.3* 5.11 Ha
Superficie total afectada por el trazo nuevo (20.7 km):	31.05 Ha
Superficie de afectación por la explotación del banco de materiales:	3 Ha
Superficie de Obras y Servicios de apoyo:	NA
Superficie de áreas libres o verdes:	NA
Superficies requeridas para caminos de acceso y otras obras asociadas:	En la zona de la ampliación no se requieren, se circulara por la

	carretera existente y en trazo nuevo se utilizará el mismo camino que se pavimentará, sin necesidad de abrir nuevas brechas.

*Cabe aclarar que solo se verán afectadas 39.16 Ha, superficie total afectada por la ampliación, trazo nuevo y bancos de materiales pues solo se despejará de vegetación el ancho entre ceros, pues no se cree necesario despejar más área, además uno de los objetivos del trabajo es modernizar con el menor daño posible al medio ambiente.

Tabla 2. Distribución de la superficie a afectar del proyecto por tipo de uso de suelo general.

Tramo	En Áreas Naturales		En Áreas Urbanas, Agropecuarias y Cruces		Superficie Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	
28 km	0.0	0.0%	36.16	100	36.16
Bancos de Materiales	0.0	0.0%	3.0	100	3.0
Totales	0.0	0.0%	39.16	100	39.16

II.2.3.3 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

POR TIERRA:

1.- Desde Villahermosa se toma la carretera Mex 180 rumbo a Cárdenas y de ahí se toma la carretera Mex 187 rumbo a Huimanguillo y dos kilómetros antes de llegar a Chontalpa estaría la línea a lo que correspondería al km 78+000 de lo que sería el Libramiento Chontalpa del proyecto que nos ocupa (Ver imagen 5 Red de caminos existentes).

2.- O bien se toma la carretera Mex 180 desde Coatzacoalcos y se desvía sobre la Autopista las Choapas – Ocozocoautla hasta el km 92+200 donde se encontraría lo que sería el km 1+000 del proyecto en cuestión.

POR AIRE:

1.- Aeropuerto de Villahermosa (Capitán Carlos Pérez).

2.- Aeropista de Minatitlán.

POR MAR:

1.- Buque tanque en el Puerto de Dos Bocas Tabasco.

II.2.3.4 Descripción de los Servicios Requeridos

Se requerirá de las estaciones de servicio PEMEX tanto de la localidad e Huimanguillo como de la localidad de La Chontalpa combustibles (diesel y gasolina) y lubricantes para la maquinaria y los vehículos a emplear en la obra.

No se requiere de otros servicios a excepción de agua para compactación de los materiales y potable para consumo del personal el cual se pretende utilizar de las localidades de La Chontalpa y Huimanguillo.

II.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

El proyecto se realizará en una sola fase con un solo frente de ataque.

Las actividades que se llevarán a cabo serán:

Implementación de las medidas de prevención, antes de iniciar la obra se realizarán las medidas de prevención propuestas para esta MIAR en el capitulo VI, como:

- Informar a la población de los pormenores del proyecto y se llevara a cabo en el margen de la legalidad y con respeto hacia las personas afectadas por la expropiación de terrenos.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.
- Capacitar e informar a los trabajadores de respetar la flora.
- Realizar el programa rescate de fauna por medio de un especialista
- Hacer ruido 30 min antes de iniciar las actividades diarias en el frente de trabajo etc.

Preparación del sitio, que consiste en retirar la vegetación de pastizales, terrenos agrícolas, árboles y arbustos para poder iniciar la construcción.

Construcción**,** que consiste en excavar y nivelar el terreno; tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de obras de drenaje; y colocar los señalamientos. Cabe mencionar que en cuanto a la estructura de terracerías y pavimento serán construidas de acuerdo a las Normas de construcción de la SCT.

Implementación de las medidas de mitigación, compensación y restauración ambiental, al terminar las obras de construcción se realizarán las medidas antes mencionadas propuestas para esta MIAR en el capitulo VI.

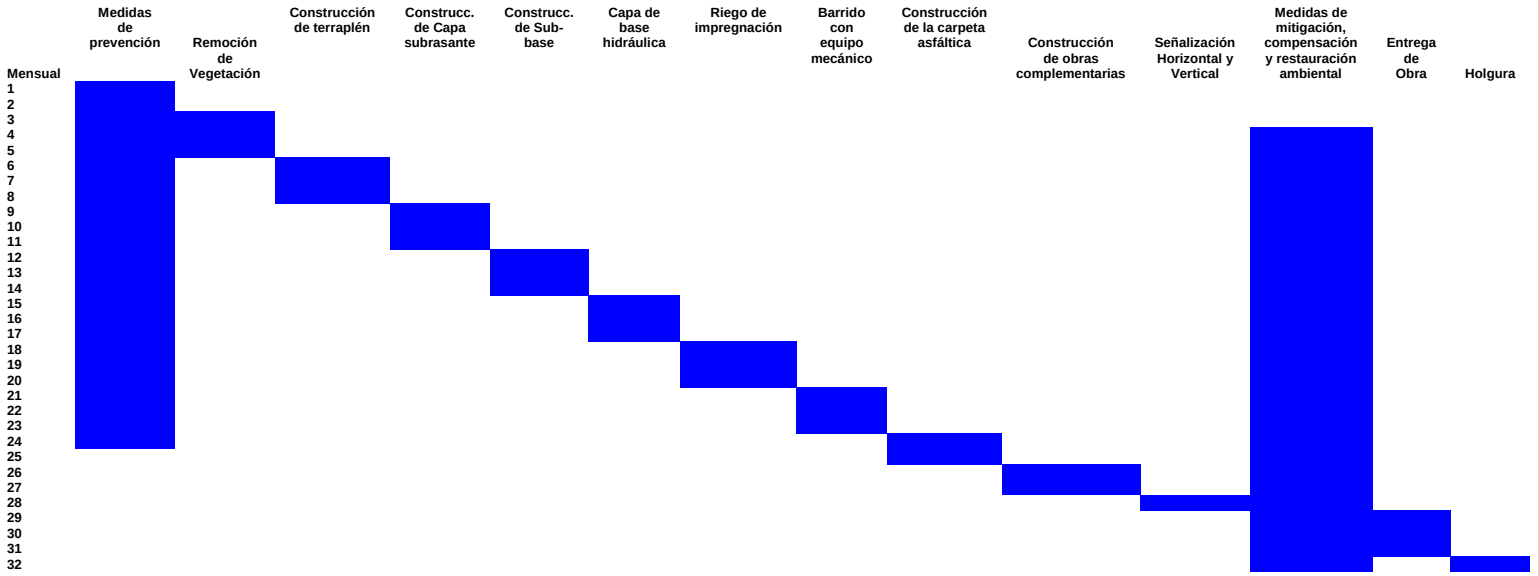
Operación*,* el transito de vehículos automotores y se estima una velocidad del proyecto de 100km/hr.

Mantenimiento, consiste en la limpieza de carpeta asfáltica, obras de drenaje, área central y derecho de vía; cambiar señalamiento y pintura; y según las necesidades de la carretera un reencarpetado o bacheo.

II.3.1 Programa General de Trabajo (Meses)

Se requieren de 36 meses para la ejecución del proyecto, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3. Etapas de preparación del sitio y construcción



En el cronograma anterior, no se incluye el programa de mantenimiento, pues será una actividad periódica, relacionada a la ocurrencia de los daños al pavimento. Las actividades para medidas de mitigación y compensación, se señalan durante casi los 36 meses, pues se estarán realizando a medida del término de cada kilómetro, (como lo es la arborización) para así evitar la erosión del suelo.

II.3.2 Selección del Sitio o Trayectoria

Se eligió el trazo propuesto bajo los siguientes criterios:

1.- En el tramo de ampliación, se decidió aprovechar parte del trazo (7.3 kilómetros) de la carretera Cárdenas–Raudales del km 65+500 al 72+800, tramo que se encuentra en buenas condiciones para su operación, con el objetivo de derribar el mínimo posible de vegetación, en este tramo las especies afectadas por la ampliación serían principalmente ruderales o de borde

2.- Para los 20.7 km restantes de trazo nuevo, se propuso la ruta mencionada en líneas anteriores, pues pasa por una de uso intensivo (según el POE-ET), donde están permitidas este tipo de actividades, además de que en ningún momento pasa por alguna Área Natural Protegida ni área conservada o de importancia ambiental, la zona es prácticamente de pastizales cultivados, potreros y terrenos con agricultura de temporal. Además se acortará considerablemente la ruta actual (95km), y no se encuentra en terreno montañoso (como la ruta utilizada actualmente), por lo que será una ruta más segura en su etapa de operación.

II.3.2.1 Estudios de Campo

1.- *Levantamiento topográfico*
Tiene la finalidad de conocer el alineamiento horizontal y vertical del camino actual, así como la geometría de la sección transversal a cada 20 m, dejando las referencias y bancos de nivel que nos permitan en todo momento retrazar y renivelar durante la construcción de la ampliación de la obra

2.. *Estudio Geotécnico*
Tiene la finalidad de conocer las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos y rocas que constituyen el terreno natural, cada una de las capas que constituyen el camino actual, así como de los materiales de los bancos que se utilizarán para las ampliaciones. Lo anterior, con la finalidad de definir taludes de corte y terraplén, espesores de las diferentes capas, procedimientos constructivos, coeficientes de variación volumétrica, disponibilidad de materiales, etc.

3.- *Estudio Florístico*
Tiene la finalidad de conocer y hacer un inventario del tipo y cantidad de la flora para definir, entre otros el lado de la ampliación y la necesidad o no de analizar sitios alternativos de ubicación del proyecto (Ver Anexo 1).

4.- *Estudio Faunístico*
Tiene la finalidad de conocer y hacer un inventario del tipo de fauna existente en la zona, que podría ser afectada por el proyecto (Ver Anexo 1).

II.3.2.2 Sitios o Trayectorias Alternativas

En octubre es la temporada de lluvias para la zona, y cada año se presentan problemas de derrumbes y hundimientos en la carretera Malpaso–El Bellote (ruta utilizada actualmente para entroncar con la Autopista Las Choapas-Ocozocoautla), y por lo tanto los accidentes aumentan en esta temporada, a pesar de la rehabilitación de la carretera, los problemas de hundimientos y derrumbes, persiste pues la carretera se encuentra en una zona montañosa, la cual no permite que mejoren las condiciones de la carretera.

Se analizaron rutas alternas, si la ruta se orientara mas al sur se tendría la necesidad de pasar por un relicto de selva alta perennifolia, pues es un ecosistema frágil, y al recordar uno de los objetivos principales del proyecto es "realizar la carretera con el menor daño posible al medio ambiente".

Si la ruta se orientara hacia el este, la problemática sería la misma que la carretera actual, al pasar por una zona montañosa y muy inestable, propensa a derrumbes y deslaves

Si la ruta pasara más al noroeste, se tendría que hacer una carretera completa de trazo nuevo, y por lo tanto no se podría aprovechar el tramo de la

carretera Raudales de Malpaso, y se tendría que afectar a más vegetación, además de que directamente no se vería afectada ninguna comunidad.

Tomando en cuenta la problemática antes mencionada, se llega a la conclusión de que la ruta propuesta para esta MIAR es la más viable para la realización del proyecto

II.3.2.3 Situación Legal del o los Sitios del Proyecto y Tipo de Propiedad

Al inicio del trazo los primeros 2.5 kilómetros se encuentran dentro del estado de Veracruz, el resto del proyecto se encuentra totalmente dentro del estado de Tabasco.

En el tramo de ampliación de la carretera pavimentada (Cárdenas-Raudales de Malpaso) ya viene operando desde la fecha de su construcción y aparece en el inventario de caminos alimentadores de la SCT. Por lo que se da por hecho la propiedad de los terrenos por los que atraviesa.

En la zona del trazo nuevo las propiedades que cruzaría esta carretera son principalmente ejidos pertenecientes a la Región del Río Grijalva de la subregión de La Chontalpa del municipio de Huimanguillo y pasa por las localidades de El Pedregal Moctezuma segunda sección (entre los kilómetros 5 al 7), Francisco L. Santa María (entre los kilómetros 67 al 69) y a los alrededores de Chontalpa (kilómetros 74 al 76) en el estado de Tabasco, ver imágenes 9 y 10.

Cabe mencionar que no se cruza por ninguna zona considerada como de amortiguamiento, conservación ni alguna otra ANP, establecidas por el Plan de Ordenamiento Ecológico del estado de Tabasco POE-ET, y por lo tanto en ningún momento se opone a este plan

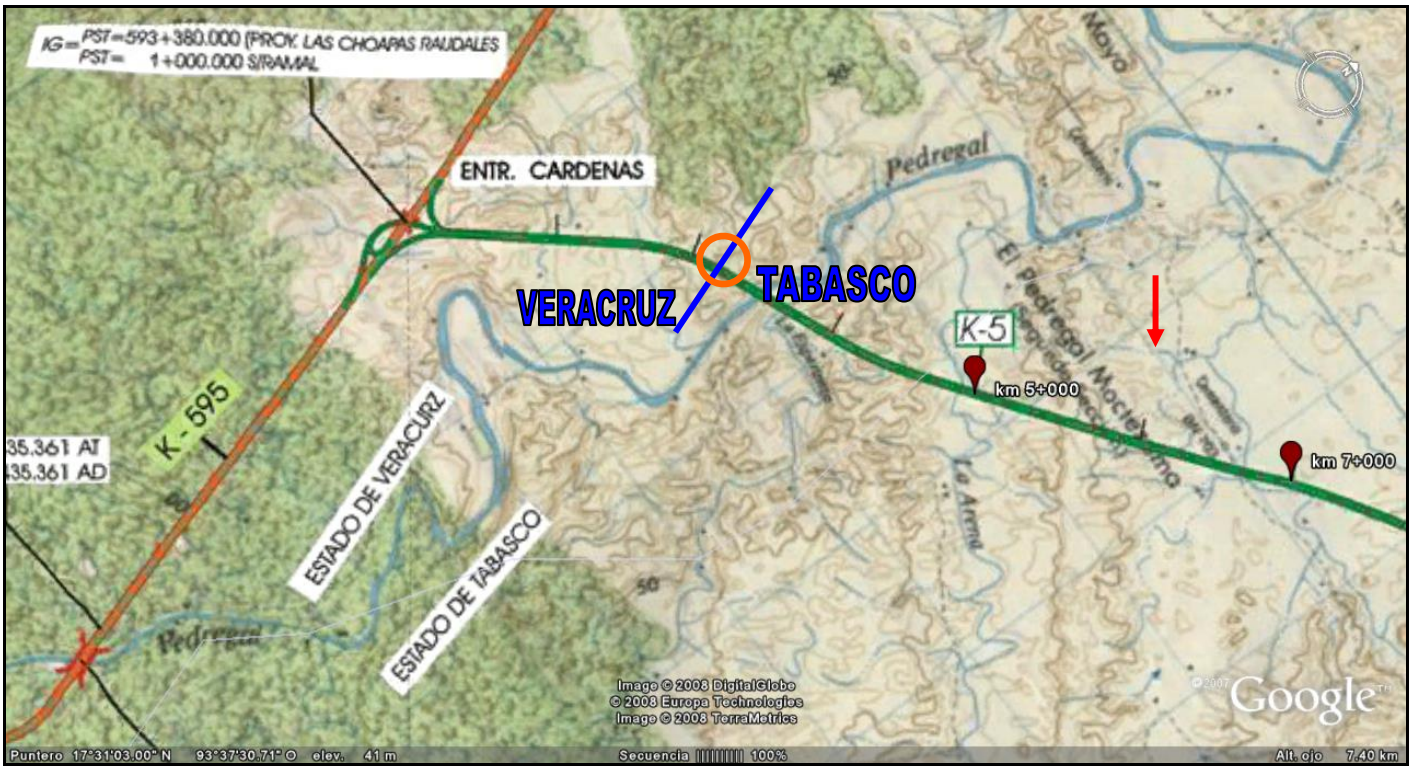


Imagen 9. Muestra los tipos de propiedades que se encuentran en la trayectoria del proyecto. Del km 1+000 al km 3+000 es una zona de ejidos pertenecientes al estado de Veracruz, en el km 3+500 cruza el río Pedregal (circulo naranja) el cual pertenece a una zona federal y divide a los estados de Veracruz y Tabasco, del km 4+000 al km 5+000 es una zona de ejidos ya pertenecientes al estad de Tabasco, entre el kilómetro 5 y 6 se encuentra la localidad de El Pedregal Moctezuma (segunda sección) donde algunos terrenos son de propiedad privada, indicado con la flecha roja. Del km 7+000 en adelante son ejidos nuevamente hasta el km 16+500 donde iniciaría el entronque con la carretera Cádenas – Raudales de Malpaso km 65+500.

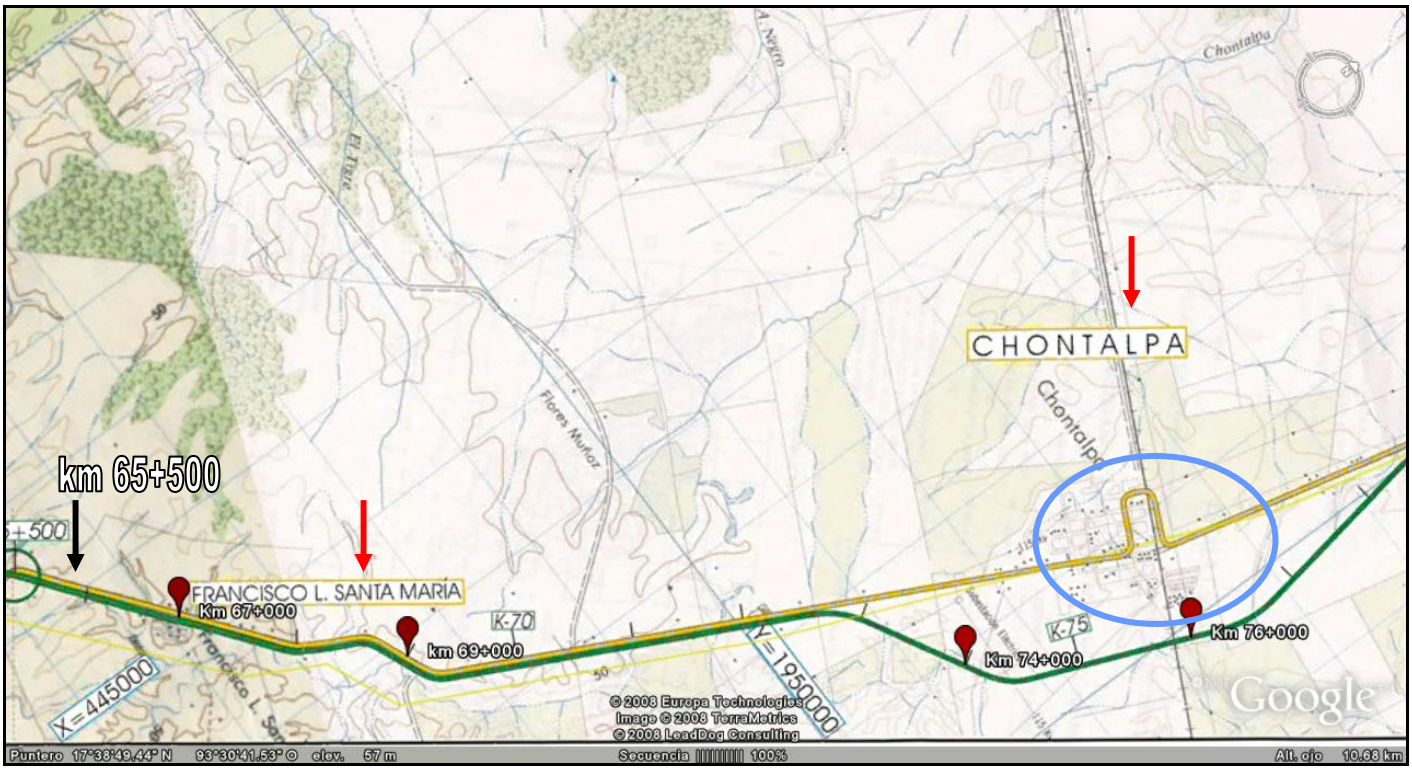


Imagen 10. Muestra los tipos de propiedades que se encuentran en la trayectoria del proyecto (línea verde). Del kilómetro 65+500 (entronque) al km 72+800 es la Carretera de Cárdenas – Raudales de Malpaso (línea amarilla) la cual es propiedad federal, del km 72+800 al 76+000 son ejidos, en el km 76+000 hay una vía de ferrocarril por lo tanto es una zona federal, en adelante hasta el km 76+700 los terrenos son ejidos, y ya para llegar al km 78+000 el trazo atraviesa unas instalaciones de PEMEX abandonadas.

II.3.2.4 Uso Actual del Suelo en el Sitio del Proyecto y sus Colindancias

El uso actual del suelo en el tramo de la carretera a ampliar (del km 16+500 al km 72+800) es actualmente una vía general de comunicación además de comunicar a las localidades de Cárdenas, La Chontalpa y Raudales principalmente, sirve de paso para el turismo que visita la región, hay cruce de ganado, al costado de la carretera, flora y fauna.

El uso actual del suelo en el tramo del trazo nuevo es una zona de uso intensivo (según el POET), utilizado por potreros, pastizales, cultivos, acahuales y alguna que otra especie de selva alta perennifolia, indicio de que alguna vez

esta vegetación pobló la región, cabe aclarar que en la zona del camino solo se encuentran especies dispersas de este tipo de vegetación los cuales no se considera que sea una zona forestal de selva alta perennifolia (ver mapas en las imágenes 16 (donde se muestra el manchón de selva alta perennifolia que se encuentra dentro de la zona del SAR considerada para este proyecto, mas no será afectado directamente por el camino), 17 (donde se muestra el uso agrícola que se da en la zona del camino) y 18 (donde se muestra la explotación pecuaria de la zona) del capítulo IV), también se encuentra un cruce con una vía férrea y con un río (Pedregal) (ver fotografías 7, 8, 85 y 86 del anexo fotográfico), también se encontraron un par de viviendas las cuales se encuentran dentro de lo que sería el derecho de vía, y tendrán que ser reubicadas.

El uso del suelo actual en los Bancos de Materiales que serán utilizados para el proyecto en cuestión, ya están siendo explotados para la modernización de otras vías de comunicación de la zona los cuales se encuentran inscritos en el Inventario Nacional de Bancos de Materiales autorizados por la SCT.

El uso actual del suelo aledaño al trazo de la carretera a ampliar es indefinido, en algunas partes paralelo al eje del lado derecho se localiza una línea de alta tensión y en su mayoría la vegetación presente es de borde.

El uso del suelo aledaño en el tramo del trazo nuevo es también de uso intensivo (según el POET) pues la utilización del terreno es en su mayoría agrícola y de pastoreo, aunque en algunas zonas se logran ver algunos individuos pertenecientes a la vegetación de selva alta perennifolia pero sin llegar a considerarse zonas conservadas por lo dispersas que se encuentran las especies y los pocos individuos que se encuentran a lo largo de lo que sería el camino, también se encuentra un cruce con una vía férrea y con un río (Pedregal), además se encontraron algunas viviendas que se encuentran a los costados de lo que sería la carretera.

Los usos actuales del suelo atravesado por el camino son:

- Área utilizada por la localidad de La Chontalpa, lo que corresponderían a los primeros 2.5 kilómetros de carretera, con un total de 3.75 Ha (área ocupada por la carretera), siendo el 8.9% de los 28 kilómetros pertenecientes al territorio veracruzano. Actualmente los terrenos son ejidos utilizados por potreros, ver mapa 9.

- Área utilizada por el municipio de Huimanguillo, lo que corresponderían a 25.5 kilómetros de carretera, con un total de 38.25 Ha (área ocupada por

la carretera), siendo el 91.1% de los 28 kilómetros pertenecientes al estado de Tabasco. Actualmente los terrenos atravesados por el proyecto tienen varios usos:

- Tránsito de vehículos automotores: Uso común o regular y acceso al turismo en la parte de ampliación sobre la carretera Cárdenas – Raudales.
- En la zona del trazo nuevo el uso actual del suelo es agrícola y ganadero principalmente, aunque también es utilizado para potreros, y se logran ver algunos acahuales.
- Camino pavimentado con ampliación: Uso potencial, ver imágenes 9 y 10

II.3.2.5 Urbanización del Área

La localidad de La Chontalpa cuenta con:

- Una subestación de energía eléctrica de la CFE
- Carretera pavimentada de Huimanguillo a La Chontalpa.
- Carece de sistema de recolección de residuos sólidos urbanos.
- Carece de drenaje en algunas zonas
- Red de agua potable
- No tienen Relleno sanitario
- Unidades Medicas IMSS, ISSSTE
- Jardín de niños
- Primarias
- Secundarias
- Bachiller
- Estación de gasolina
- Delegación municipal
- Servicios de policía y transito municipal

Área Natural Protegida

La carretera en cuestión, no pasa por ninguna Área Natural Protegida ANP, ni Región Terrestre Prioritaria RTP, como información general una parte del SAR descrito en el Capitulo IV de esta MIA-R, toma una parte de un Área de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA) la número 155 Sierra de

Tabasco, la cual no se verá afectada directamente por la construcción de la carretera.

II.3.3 Preparación del Sitio y Construcción

II.3.3.1 Preparación del Sitio

Antes de iniciar cualquier obra, se realizarán las medidas de prevención descritas para este proyecto, como el rescate de fauna, donde será necesario rescatar a los cocodrilos habitantes en los cuerpos de agua ubicados en los kilómetros 3+500, 5+000, 6+300 y 67+500, el proyecto, ver imagen 14.

Para la construcción del trazo nuevo se hará un despeje de vegetación de 31.05 Ha de terreno de pastizales cultivados, vegetación de agricultura de temporal, acahuales, eucaliptos, árboles de cítricos y vegetación exótica inducida, correspondientes a la superficie comprendida entre ceros en una longitud de (20.7 km), tramo comprendido entre el km 1+000 al km 16+500 y del km 72+800 al km 78+000, por lo que será necesario la ocupación de suelos de uso agrícola para destinarlos a un uso de suelo de vía general de comunicación.

Para la ampliación se hará un despeje de vegetación de 5.11 Ha de terreno prácticamente de vegetación de borde, en una longitud de (7.3 km), para terminar de cubrir el ancho entre ceros (15m) que se requieren para dicha ampliación, esta superficie es la mínima requerida para alojar la ampliación y construcción, ya que los "ceros" son los puntos de intersección de los taludes de corte y/o terraplén del camino con el terreno natural (ver imagen 6).

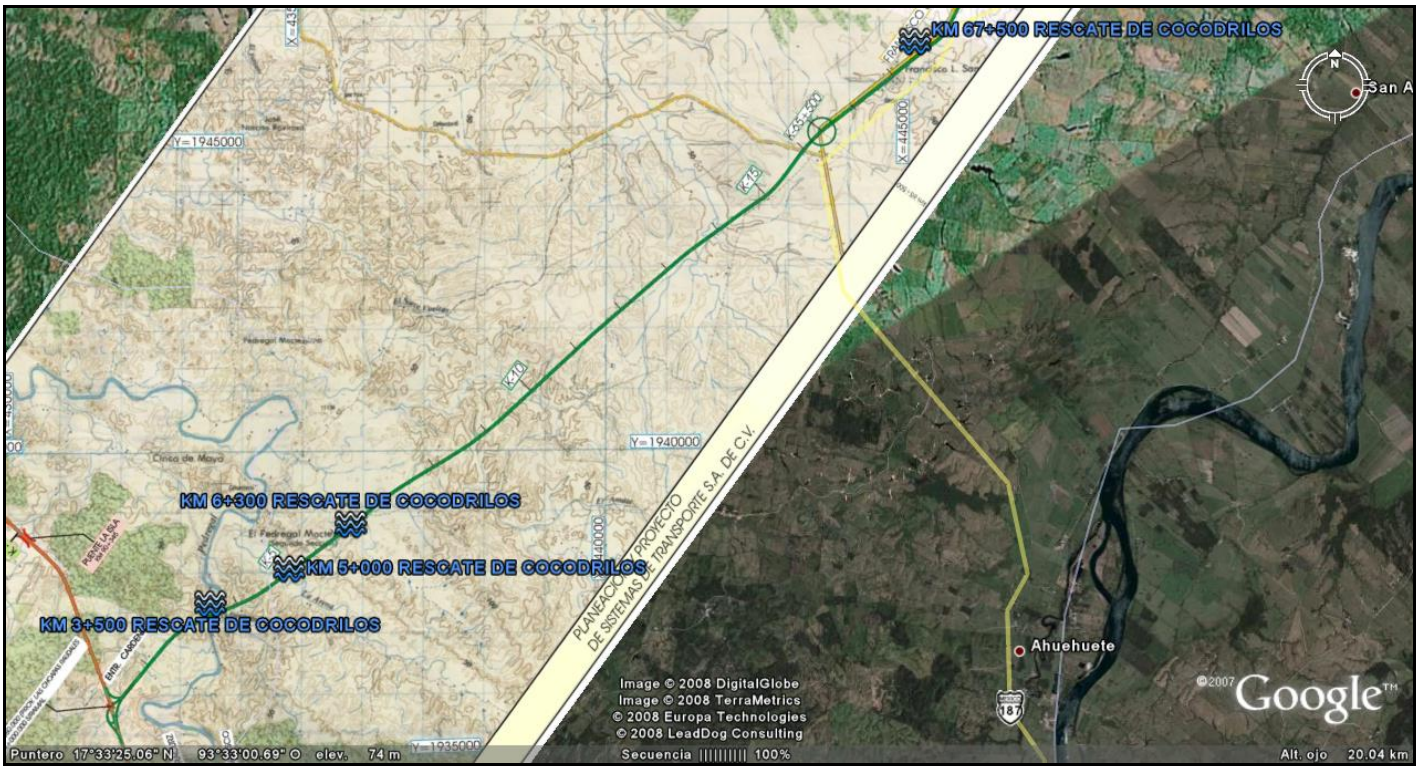


Imagen 14. La imagen muestra una superpoción del mapa topográfico del proyecto en Google Earth, donde se ubica el cadenamiento de las zonas donde será necesario un rescate de cocodrilos *Crocodylus morelleti.*

II.3.3.2 Construcción

El procedimiento constructivo consiste en las siguientes actividades:

Antes de iniciar los trabajos para la ampliación y pavimentación del tramo en estudio, se recomienda que el tráfico sea conducido únicamente por uno de los carriles de circulación, de tal manera que se inicien y concluyan los trabajos por sentido. Primeramente se deberán ampliar longitudinalmente las obras de drenaje menor existentes, esta actividad deberá ir por lo menos 500 m delante de las terracerías.

a) Despeje de vegetación

Llevara a cabo el despeje de vegetación del terreno natural en las zonas tanto de construcción como de ampliación para alojar los cortes y terraplenes; dicho despeje se llevará a cabo a una profundidad de 20 cm, iniciando en los

ceros de la estructura actual hacia fuera de la misma, en la parte de ampliación. En la parte de construcción se despejará de vegetación el ancho entre ceros de la ruta establecida en el proyecto. El material producto de esta actividad será acamellonado para posteriormente utilizarlo en el arrope de los nuevos taludes en terraplenes.

b) Compactación del terreno natural

Una vez habiendo realizado el despeje de vegetación, se procederá a compactar el terreno natural al 95% del peso volumétrico seco máximo y obtenido según prueba AASHTO estándar, en un espesor de 15 cm compactos.

c) Formación de escalones de liga

Con la finalidad de ligar las terracerías de la ampliación con el cuerpo existente en el caso de secciones en terraplén, se procederá a formar la unión entre éstas mediante escalones de liga, procurando que éstos no excedan en 50 cm su peralte y que tengan el ancho mínimo necesario para alojar el equipo de construcción; así mismo, la huella de éstos deberá compactarse al mismo grado de compactación que la capa que le corresponda y se excavarán de abajo hacia arriba según se avance con la construcción de los terraplenes, utilizando ahí mismo el material excavado.

d) Formación de terraplenes

Con material producto de préstamos y de las excavaciones para formar los escalones de liga de las terracerías, formar el nuevo cuerpo del terraplén procurando que éste tenga un talud final de 1.5:1. El material resultante deberá compactarse al 95% del peso volumétrico seco máximo obtenido según la prueba AASHTO estándar, a través de capas no mayores de 30 cm compactos.

e) Formación de la capa subrasante en el cuerpo actual

Una vez formado el cuerpo de terraplén y ligado al cuerpo actual hasta esta capa, se procederá a formar con material de banco, en todo lo ancho de la sección, la capa subrasante de 30 cm compactos de espesor, compactándolo al 100% del peso volumétrico seco máximo obtenido mediante la prueba AASHTO estándar.

f) Formación de la base hidráulica

Sobre la capa de subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de base hidráulica de 20 cm de espesor compacto en todo el ancho de la sección, compactada al 100% del peso volumétrico seco máximo según prueba AASHTO modificada (cinco capas), el tamaño máximo del agregado pétreo será de 38.1 mm, el material podrá extraerse del banco propuesto en el contenido del cuerpo de este estudio.

g) Riego de impregnación

Sobre la base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, aplicar un riego de impregnación con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento lento o medio (RL-2K), a razón aproximada de 1.6 lt/m^2, previo al uso de la emulsión se sugiere que la base haya alcanzado el 95% del peso volumétrico seco máximo según la prueba AASHTO modificada (cinco capas), posteriormente aplicar el riego de la emulsión dejándola reposar el tiempo necesario para que penetre de 5 a 10 mm, hecho lo anterior compactar al 100% del peso volumétrico seco máximo según la prueba AASHTO modificada.

h) Carpeta de dos riegos

Se barrerá y eliminará el polvo y material extraño de la capa de base hidráulica impregnada, para poder aplicar en todo el ancho de la corona un primer riego de liga en una proporción de 1.5 litros por metro cuadrado con la emulsión adecuada, una vez que el producto asfáltico de riego tenga la consistencia conveniente y de haber esperado el tiempo suficiente para penetración y dexflusado, seguidamente se aplicará el material pétreo 3"A" a razón de 12 litros/m^2, esperando el tiempo necesario para aplicar el segundo riego con las mismas características del procedimiento anterior.
Los materiales asfálticos y pétreos que se utilicen durante la construcción de la ampliación y pavimentación del tramo en estudio, deberán cumplir con lo especificado en la Norma N.CMT.4.05.001/00 "Calidad de Materiales Asfálticos" de la Normativa SCT publicada el 15 de agosto del 2000 y en las Normas de Calidad de los Materiales, Carreteras y Aeropistas "Materiales para Terracerías", vigentes en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así mismo como con lo indicado en la tabla siguiente, ya que son valores deseables:

Tabla 4. Características y calidad de los materiales.

CAPA	% FINOS	LL %	IP %	EA %	VRS %	DESGASTE DE LOS ANGELES	PARTICULAS ALARGADAS Y/O LAJEADAS	ZONA GRANULO-METRICA
CUERPO DE TERRAPLÉN	30 máx	40 máx	12	-	20 mín	-	-	-
SUBRASANTE	25 máx	30 máx	10	-	20 mín	-	-	-
BASE	10 máx	25 máx	6	50 mín	100 mín	40 máx	-	Entre zonas 1 y 2 gráfica
CARPETA	4 máx	-	-	60 mín	-	30 máx	25% máx	Entre las dos curvas gráfica

Al terminar las obras de construcción se comenzarán a realizar las medidas de mitigación, compensación y restauración ambiental descritas para esta MIAR.

Bancos de materiales

Los bancos que se utilizarán para la obra ya han sido explotados anteriormente y se encuentran en el Inventario Nacional de Bancos de Materiales (ver anexo V o checar pagina Web http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Bancos_05/tabasco.pdf), por lo tanto no será necesario un permiso de explotación pues ya cuentan con dicho permiso. Estos bancos serán empleados en la construcción de las terracerías y pavimento, tanto para la ampliación como para la construcción.

Bancos para terracerías

Prestamos laterales donde se requieran.

Bancos para pavimento

Con el fin de contar con materiales requeridos para la construcción de las capas de pavimento (Base, Carpeta y Sello), se efectuó la localización y exploración de bancos con características que cumplen con especificaciones de calidad para su empleo, con cantidad suficiente y ubicación que favorezca el proyecto, disminuyendo la distancia de acarreo, encontrándose los siguientes:

Banco De Materiales M. Vasconcelos

Se encuentra en el km 090+490 desviación Izquierda a 13300 m de la Carretera R. Malpaso- El Bellote, tipo de material a extraer Conglomerado usos que se le puede dar para 1 revestimiento 2sub-base 7mezcla asfáltica 10 concreto hidráulico. No tiene restricción ecológica alguna.

Banco De Materiales Eusebio Tobilla

Se localiza en el km 090+490 desviación Izquierda a 1380 m de la Carretera Raudales de Malpaso – El Bellote, tipo de material a extraer Conglomerado usos que se le puede dar para revestimiento, sub-base, mezcla asfáltica y concreto hidráulico. No tiene restricción ecológica alguna.

Banco De Materiales Lucio Meneses

Se localiza en el km 090+490 desviación Izquierda a 14800 m de la Carretera Raudales de Malpaso – El Bellote tipo de material a extraer Conglomerado usos que se le puede dar para revestimiento, sub-base, mezcla asfáltica y concreto hidráulico. No tiene restricción ecológica alguna.

Banco de Materiales El Encomendero

Se localiza en el km 090+490 desviación Izquierda a 14500 m de la Carretera Raudales de Malpaso – El Bellote Conglomerado usos que se le puede dar para revestimiento, sub-base, mezcla asfáltica y concreto hidráulico. No tiene restricción ecológica alguna.

Banco de Materiales Paso El Torito

Se locliza en el km 092+000 desviación Derecha a 2500 m de la Carretera Raudales de Malpaso – El Bellote, tipo de material a extraer ARENA DE RIO, usos que se le puede dar Sub-base, base y concreto hidráulico. No tiene restricción ecológica alguna.

En caso de que la empresa constructora que ejecute la obra, requiera utilizar algún otro banco de materiales no mencionado en esta MIAR será la responsable de gestionar los respectivos permisos y autorizaciones ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), para los sitios destinados como bancos de materiales.

II.3.4 Operación y Mantenimiento

II.3.4.1 Programa de Operación

El camino operará con un TDPA de 1000 vehículos actuales (éste valor se incrementará rápidamente una vez que el camino se encuentre modernizado), por la naturaleza del proyecto no existe un programa de operación

II.3.4.2 Programa de Mantenimiento

La conservación rutinaria consistirá año con año en tapar baches, desazolvar obras de drenaje y limpiar el derecho de vía.

La conservación periódica consistirá en colocar riegos de sello cada 5 años y sobre carpetas y/o cualquier otro tipo de reforzamiento cada 10 años

II.3.4.3

No se contempla; al terminar la vida útil del camino éste será modernizado y así sucesivamente.

II.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS

II.4.1 Requerimientos de personal

El personal que será requerido en las diversas etapas del proyecto, principalmente será contratado de los poblados que se encuentran dentro del SAR.y se consignan en la siguiente tabla:

Tabla 5. Requerimientos de personal para el Proyecto

Descripción	Cantidad	Etapa del proyecto	Tipo de empleo	Tipo de mano de obra
Herpetólogo	2	Medidas de prevención	Calificada	Temporal
Ayudante de herpetológo	4	Medidas de prevención	No calificada	Temporal

Biólogo	2	Todas	Calificada	Temporal
Ayudante de Biólogo	4	Medidas de mitigación y compensación	No calificada	Temporal
Supervisor de obra	3	Todas	Calificada	Temporal
Supervisor Ambiental	3	Todas	Calificada	Temporal
Topógrafo	2	Construcción	Calificada	Temporal
Cabo	3	Construcción	No Calificada	Temporal
Cadenero	3	Construcción	No Calificada	Temporal
Estadalero	4	Construcción	No Calificada	Temporal
Operador de maquinaria Mayor	10	Todas	Calificada	Temporal
Operador de maquinaria Menor	6	Todas	Calificada	Temporal
Chofer	5	Todas	Calificada	Temporal
Cuadrillas de herrería	3	Construcción	Calificada	Temporal
Cuadrillas de Albañilería	3	Construcción	Calificada	Temporal
Carpintero	3	Construcción	Calificada	Temporal
Pintor	3	Construcción y mantenimiento	Calificada	Temporal
Ayudante general	14	Todas	No Calificada	Temporal

II.4.2 Requerimientos de energía

II.4.2.1 Electricidad

La obra para su ejecución no requiere de energía eléctrica.

II.4.2.2 Combustibles

La operación de la maquinaria de construcción asociada al Proyecto, se estima consumirá 60 m^3 de gasolina, 1000 m^3 de diesel y 15 m^3 de solventes y lubricantes, combustibles que en su totalidad serán adquiridos en la estación de servicio PEMEX ubicado en la población de La Chontalpa y Huimanguillo.

II.4.2.3 Requerimientos de agua

Para las actividades directamente relacionadas con la construcción, a lo largo de 36 meses que dura la obra del camino, se requerirán aproximadamente 75,000 m^3. Se utilizará agua del río Mezcalapa, el cuál no sufrirá gran afectación pues es una cantidad mínima con respecto al cause del mismo, y el agua regresará al

medio ambiente sin contaminación alguna pues se usará solo para compactación de las terracerías.

El agua potable para consumo de los trabajadores será embotellada, adquirida en establecimientos comerciales de las localidades de Huimanguillo y La Chontalpa principalmente.

II.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

En este tipo de proyectos se generan residuos peligrosos como no peligrosos, durante cada un de las etapas del proyecto.

Con respecto a los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores con tapaderas para evitar su dispersión, se hará una separación de residuos como papel, aluminio, madera, metal, etc. para después reciclarlos adecuadamente. Los residuos que no puedan reciclarse serán colocados en los lugares correspondientes y autorizados por la entidad municipal. Esto se realizará en todas las etapas del proyecto.

En la actividad de remoción de vegetación, los árboles derribados se reducirán de tamaño a ramas y troncos, se recogerán las hojas y se dispondrán para realizar una composta y así ayudar a la restauración del suelo. En esta actividad se obtienen residuos principalmente orgánicos los cuales se reutilizarán para nivelación de terraplenes.

En las *obras de drenaje* se obtienen residuos como madera, bolsas de papel y plástico, varillas, alambre, etc. se reutilizarán los más posibles y los que no, se guardarán adecuadamente y se reciclaran. Los que no sean reciclados se pondrán en lugares adecuados según lo indique el municipio.

Aceite gastado, estopas y trapos impregnados de aceite

Se colectara el aceite en tambos de 200 lts, se colectaran los trapos y estopas impregnadas de aceite gastado también en tambos de 200 lts, se llevaran estos desechos a La Chontalpa para ser recogidos ahí por una empresa autorizada por SEMANART que se encargará de su disposición final. (Información proporcionada a es DGIRA en su momento).

Deberá evitarse el derrame en el suelo así como el vertimiento en el drenaje, de los residuos de grasas, aceites, solvente y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes etapas de la obra y como medida preventiva cada vez que se utilicen este tipo de substancias se pondrá un hule o plástico en el suelo y así evitar se contamine el suelo. Estos residuos se deben manejar de acuerdo

con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

Los neumáticos se deberán colectar y tener en un lugar techado, para evitar el estancamiento del agua y así evitar la proliferación de mosquitos, al terminar la construcción se deberán dar a una empresa dedicada a reciclarlos debidamente. (se entregarán reportes de estas acciones a la DGIRA al termino de la obra).

Residuos fisiológicos de los trabajadores

Se tendrá una letrina portátil por cada 10 trabajadores. La limpieza y servicio de ésta será realizada por una compañía autorizada contratada exprofeso. (Información proporcionada a la DGIRA en su momento).

Residuos sólidos urbanos (basura)

Se producirán de 30 a 35 kilogramos diarios de estos residuos, producto de todos los trabajadores, con un total aproximado de 32 760 kilogramos durante toda la construcción del proyecto, los cuales se concentrarán en tambos metálicos de 200 lts de capacidad, donde se separan adecuadamente como papel y cartón, aluminio, cristal, plástico, materia orgánica etc. y se reciclarán y reutilizarán los más posibles, los que no puedan el proceso anterior se dispondrán finalmente en el basurero local de La Chontalpa.

A) Descargas

No habrá

B) Control de emisiones

Se indicara al contratista que deberá tener en óptimas condiciones de operación la maquinaria y equipos que utilice en la construcción de la obra.

C) No se requiere nueva infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

II.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO.

Generalmente, en la ampliación, construcción y operación de carreteras tipo "A2" se presentaran las posibles afectaciones al ambiente que se enlistan a continuación:

1. Una de las afectaciones principales será la apertura de una carretera en una zona donde se incrementará el nivel de impacto que existe actualmente en las zonas de pastizal cultivado y en de agricultura de temporal.

2. Esta acción aumentará el crecimiento urbano a lo largo del camino y en zonas no destinadas para vivienda, lo cual puede acarrear consigo impactos ambientales indirectos.

3. En la actividad de remoción de vegetación, en donde los principales afectados serán las poblaciones de vegetación ruderal (en la parte de ampliación), la vegetación riparia del Río Pedregal, los pastizales cultivados y vegetación de agricultura de temporal (en la parte de trazo nuevo).

4. Al realizarse la obra el personal podría encontrarse con fauna nativa y podrían molestarlos o cazarlos, por lo que el supervisor ambiental deberá estar al pendiente de cualquier suceso relacionado con esto.

5. Los Bancos de materiales abandonados sin vegetación quedan como impacto residual de la construcción de caminos, (aunque se llevarán a cabo las medidas de mitigación propuestos en esta MIAR para evitarlo).

6. Las obras de drenaje azolvadas impiden el paso del escurrimiento de los arroyos intermitentes afectando aguas abajo al acuífero y al abrevadero de mastofauna. (se llevarán a cabo las medidas de mitigación pertinentes como la planeación de las obras de drenaje adecuadas para este proyecto).

7. La construcción de la carretera no será una barrera infranqueable para la fauna, pero el riesgo de animales atropellados aumentará, por lo que se proponen pasos de fauna.

8. La construcción de un camino sobre suelos inundables podría provocar un efecto de "represa" acumulando un exceso de agua en ambos lados del camino, esto podría ser evitado si se colocará un pedraplen o tubería que comunique ambos lados del libramiento y permita el libre flujo del agua. Además con la abundancia de agua, es más fácil que los productos como aceite, gasolina, grasas o disel de las maquinarias se expandan más fácilmente, así que se deberá tener mucho cuidado al manejar estos productos correctamente.

9. Se excluye la fauna mayor a cientos de metros del tramo en construcción y de los bancos de materiales, esta exclusión es solo temporal.

10. En la construcción del camino se impide el paso de hembras y machos de fauna mayor durante sus épocas de apareamiento. (se llevarán medidas de mitigación para atenuar este efecto al trabajar solo en horarios permitidos)

CAPÍTULO III
VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

I.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

El **proyecto "Modernización y construcción de la carretera estación Chontalpa - entronque autopista Las Choapas - Ocozocoautla, en una longitud de 28 km que abarcan los estados de Veracruz (2.5km) y Tabasco (25.5 km)** tiene una vinculación directa con las políticas públicas implementadas por el Estado Mexicano en su tres ámbitos de gobierno federal, estatal y municipal, cumpliendo expresamente con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.

El proyecto en cuestión detonara y generara el desarrollo humano en la zona, que es una necesidad imperante, debido a que las diversas poblaciones a las cuales comunicará, actualmente se encuentran contempladas como **zonas de nivel de media y alta marginación**, propiciando un desarrollo humano congruente con las políticas ambientales tanto para el estado de Veracruz como para el estado de Tabasco, cabe mencionar que el 91.1% del proyecto a realizar se encuentra en el estado de Tabasco, así que los instrumentos y ordenamientos legales se enfocarán principalmente a los del Estado de Tabasco aunque no por ello se dejarán de lado los instrumentos y ordenamientos del estado de Veracruz.

Para cumplir con los objetivos y metas definidos en los diferentes temas estratégicos de la agenda ambiental y de los recursos naturales, se requiere de una gestión eficiente, eficaz y transparente, que involucre la participación y corresponsabilidad de la sociedad, promueva la educación ambiental, atienda y aproveche los compromisos y oportunidades de la agenda internacional, por lo que es del conocimiento que en este sentido la SEMARNAT busca mejorar y consolidar los instrumentos de planeación, política fomento y gestión ambiental, así como desarrollar la legislación y normatividad en los sectores de su competencia.

La construcción de la carretera Estación Chontalpa - Entr. Autopista Las Choapas - Ocozocoautla, es un proyecto carretero que se empata con los lineamientos del Programa de Desarrollo del *SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES* contenido en el Plan Nacional de Desarrollo 2007- 2012.

Donde se establece que "*…la infraestructura es fundamental para determinar los accesos a mercados, para proporcionar servicios básicos a la población y para permitir la integración regional y el desarrollo social…*".

Un objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo **en materia de vías de comunicación** es *incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura*, *por lo que es necesario garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que la población pueda trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país, y con el mundo*.

Las estrategias del proyecto a ejercer para dar cumplimiento al objetivo anterior, son:

- Ampliar la cobertura de los transportes en todas sus modalidades, modernizar la infraestructura y proporcionar servicios confiables y de calidad para toda la población, tanto para los residentes de la Chontalpa como para los visitantes.

- Abatir el costo económico del transporte, aumentar la seguridad y la comodidad de los usuarios, así como fomentar la competitividad y la eficiencia en la prestación del servicio de transporte.

- Proponer esquemas de financiamiento y mejorar los ya existentes en la zona, para fomentar el desarrollo de proyectos de infraestructura e impulsar su papel como generador de oportunidades y empleos.

La implementación de estas estrategias contempla las siguientes líneas de acción:

- Modernizar la red carretera, mejorar sus propiedades de conectividad y favorecer la continuidad de la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.

- Coadyuvar en favorecer la asignación de recursos de manera oportuna y eficiente en materia de conservación de carreteras, tanto en instancias de competencia federal, como de mecanismos diversos de financiamiento para garantizar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

El desarrollo y operación del proyecto presentan las siguientes características:

- Tomará dentro de su planeación, desarrollo y operación los planes y programas, así como los instrumentos de planeación federal, estatal y municipal ambientales y económicos del sector turismo que le apliquen.

- Por su ubicación, cumplirá con la normatividad aplicable respecto al uso de zonas, sin menoscabo de lo asentado en las leyes estatales que de manera particular apliquen.

- Cumplirá con la normatividad ambiental federal y estatal que aplique.

Así mismo, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, describe los lineamientos, políticas y acciones establecidas para la construcción de nuevos caminos, bajo la perspectiva del medio ambiente, que deben ser consideradas en la etapa de planeación, así como en los avances en el manejo del tránsito y transporte público por las carreteras existentes. En la planeación y diseño del proyecto, se tomó en cuenta una ruta la cual evade un ecosistema valiosos y frágil (selva alta perennifolia) como se muestra más adelante, respetando así los lineamientos del PND, haciendo este un proyecto sustentable y de gran beneficio.

El proyecto "Modernización y construcción de la carretera estación Chontalpa - entronque autopista Las Choapas - Ocozocoautla, en una longitud de 28 km en los estados de Veracruz (2.5 km) y Tabasco (25.5 km) a que refiere la presente MIAR, se enmarca dentro de ciertos lineamientos que tienen como objetivo primordial:

a) La ampliación y mejoramiento de la red carretera del País;
b) Conservar, modernizar y ampliar la infraestructura del transporte y las comunicaciones;
c) Mejorar la calidad, acceso, eficiencia y cobertura de los servicios de transporte y comunicaciones;
d) Contar con la infraestructura y los servicios de transporte y comunicaciones, con altos niveles de seguridad, con tranquilidad y confianza;
e) Así como impulsar el federalismo mediante la descentralización de responsabilidades, funciones y recursos a los estados y municipios de todo el país.
f) **Y como objetivo fundamental realizar todos estos objetivos con el menor daño al medio ambiente, siendo una prioridad el cuidado y conservación del mismo.**

En los años recientes, las comunicaciones y los transportes han cobrado una mayor importancia, y no sólo porque impulsan el desarrollo económico, apoyan la productividad de las industrias y facilitan el intercambio de productos en los mercados nacionales e internacionales, sino porque también permiten apoyar el desarrollo de las distintas regiones, ampliar la cobertura de servicios y ofrecer mayores oportunidades de progreso a las comunidades.

Entendiendo la importancia estratégica del sector, en los años recientes se ha acelerado su expansión y modernización. Para ello fue necesario realizar una profunda reforma estructural que, basada en un cambio jurídico e institucional, ha fortalecido la función

rectora y supervisora del Estado y ha incrementado la participación de los particulares. Gracias a esto, en el sector comunicaciones y transportes se invierte más que antes, se generan más y mejores empleos, y se aprovechan los recursos públicos para los programas y obras que tienen un mayor impacto social y regional. La transformación ha permitido que el sector desempeñe un papel de mayor relevancia en el desarrollo nacional y que su evolución impacte de manera más favorable en la política de crecimiento y justicia social del Estado mexicano.

Atendiendo a la experiencia histórica, la nueva estrategia en las comunicaciones y los transportes buscará que las políticas públicas del sector no sean acciones aisladas. Por el contrario, deberán responder a una visión integral que coordine acciones de distintas dependencias y organismos públicos y privados.

Los proyectos de expansión de la infraestructura y los servicios de transporte son proyectos que generan múltiples beneficios: apoyan el combate a la pobreza, generan empleos y contribuyen a un desarrollo equilibrado entre las regiones del país y en algunos casos generan beneficios al medio ambiente pues en zonas donde el ecosistema ya esta muy deteriorado las medidas de mitigación y compensación ayudan a la restauración del mismo. Por ello, el Estado deberá asumir un papel más activo que permita multiplicar estos proyectos en beneficio de la población, particularmente la más alejada de las oportunidades de desarrollo.

Por otra parte, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), se ha dado a la tarea de analizar el costo-beneficio de las obras y proyectos carreteros de jurisdicción federal, desde el punto de vista de desarrollo sustentable, es decir, con el objeto de sintetizar un marco de referencia teórico-práctico para la evaluación ambiental de futuros proyectos. El estudio costo-bneficio para este proyecto se puede consultar en el anexo II.

La misión que la SCT se ha fijado en el ámbito carretero, es la de dotar al país de un sistema eficaz, seguro, **respetuoso del medio ambiente** y permanentemente accesible para todos los mexicanos, que sea promotor del desarrollo y contribuya a multiplicar las oportunidades de la población en todo el territorio.

El proyecto se encuentra denominada en la región geográfica **Zona Oriente-Golfo (Veracruz y Tabasco)**, está situada en el sureste de la República Mexicana, en el estado de Tabasco el cual se halla entre los 17°15' y 18°39' de latitud norte, y los 91°00' y 94°17' de longitud oeste.

Tabasco tiene una superficie de 24,661 km2 que representa el 1.3% de la superficie del país y en ella se asientan los 17 municipios que integran la división política del estado. Sus

límites naturales están conformados, al norte por 191 km de litoral o zona costera; en algunas partes del sur por los ríos Mezcalapa, Pichucalco, Chacamax y Usumacinta; al este, por los ríos San Pedro y San Pablo y, al noroeste, por el río Tonalá.

REGIONALIZACION

A partir del 29 de junio de 1994, el Estado de Tabasco cuenta con una nueva regionalización, basada en el acuerdo de actualización del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, en donde se adecua la cartografía regional a un nuevo marco publicado en el periódico oficial, número 5,406 de esta fecha. La nueva regionalización divide el territorio de Tabasco de acuerdo con las condiciones geográficas, **ecológicas** y socioeconómicas, así como con la distribución político-administrativa y el desarrollo urbano, en dos grandes regiones: Grijalva y Usumacinta, las cuales cuentan con cinco subregiones en total; dentro de ellas se agrupan varios municipios, los cuales comparten ciertas características. **El proyecto en cuestión se localiza dentro de la Región Grijalva, en la subregión Chontalpa en el municipio de Huimanguillo.**

I.2 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

El proyecto Modernización y construcción de la carretera estación Chontalpa - entroque autopista Las Choapas - Ocozocoautla, en una longitud de 28 km en el estado de Tabasco, abarca territorio tanto del estado de Veracruz 3 kilómetros como del estado de Tabasco 25 kilómetros, en la realización del proyecto se observan los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, que se vinculan con el proyecto, los cuales a continuación se mencionan.

III.2.1 Instrumentos de Planeación

A) Plan Nacional de Desarrollo 2007– 2012

El plan de desarrollo enuncia los puntos rectores de las políticas públicas que el gobierno federal de México ha diseñado y tiene el compromiso de instrumentar en su administración, en este sentido se han elaborado una serie de proyectos y programas que tienen el fin de planear de manera ordenada las actividades productivas y de servicios ligadas al desarrollo estructural de la sociedad mexicana.

El PND es el instrumento base de la planeación del Ejecutivo Federal y rector de su actuación, con un horizonte a seis años, puesto que presenta los principios de gobierno, sus objetivos y estrategias. Contempla, dentro de sus objetivos del área de crecimiento con calidad, el *elevar y extender la competitividad del país, a través de estrategias de promoción de desarrollo y la competitividad sectorial y el desarrollo de infraestructura y servicios públicos*

de calidad. Plantea como estrategia la *creación de una cultura ecológica que considere el cuidado del entorno y del medio ambiente en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores*.

El Plan asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, como el proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

El PND está estructurado en cinco ejes rectores, de los cuales el proyecto en cuestión esta vinculado con el eje **2 Economía competitiva y generadora de empleos y el eje 4 Sustentabilidad ambiental.** Los ejes establecen acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones, bajo las cuales se logran los objetivos nacionales, partiendo de un diagnostico de nuestra realidad, articulando un conjunto de objetivos y estrategias en torno a los ejes.

Con respecto a los objetivos del eje 2, la construcción de la carretera traerá como consecuencia una mayor competitividad tanto en el aspecto social, cultural, ambiental como económico, para los habitantes de la región sur del país. Además de que el proyecto generará más empleos tanto directa como indirectamente lo que propiciará un Desarrollo Humano Sustentable en la zona.

El proyecto es un grano de arena para el crecimiento económico del país, ya que al dotar de mejor infraestructura (lo que constituye un insumo fundamental para la actividad económica de un país), en este caso a la zona sur, donde el turismo y el mercado interno son las fuentes principales de la economía, además de la mejora en salud y educación principalmente en la Chontalpa, propiciando que México se valla insertando poco a poco en la economía global, a través de mayores niveles de competitividad.

El proyecto busca una **sustentabilidad ambiental**, al administrar eficientemente los recursos naturales que sustentan la zona donde pasaría la carretera y al mismo tiempo lograr la mejora de las condiciones actuales de vida de las poblaciones ubicadas al sur del país, en los estados de Tabasco, Veracruz y Chiapas, haciendo un uso racional de los recursos naturales cuidando así el patrimonio de las generaciones futuras. El objetivo de detener el deterioro del medio ambiente no significa que se dejen de aprovechar los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor manera. Para llevar a cabo esto, el gobierno pide se realicen análisis de impacto ambiental, logrando que con lo mismos recursos humanos, naturales y de capital se logre una mayor productividad, y así poder lograr una verdadera sustentabilidad, por lo que es necesario que se concilie el medio ambiente con las áreas de productividad y competitividad económica.

Para llegar a ello es necesario elaborar proyectos productivos como el que esta en cuestión, donde se busca conservar las áreas naturales, forestales o de importancia ambiental, cumpliendo así con los objetivos del eje 4 del PND.

El PND 2007-2012 está basado en la denominada "***Visión México 2030***" la cual menciona – que *hacia el 2030, los mexicanos vemos a México como un país de leyes, donde* ***nuestras familias y nuestro patrimonio están seguros****, y podemos ejercer sin restricciones nuestras libertades y derechos; un país con* ***una economía altamente competitiva que crece de manera dinámica y sostenida****, generando empleos suficientes y bien remunerados; un país con igualdad de oportunidades para todos, donde los mexicanos ejercen plenamente sus derechos sociales y* ***la pobreza se ha erradicado****; un país con un desarrollo sustentable en el que existe una cultura de respeto y conservación del medio ambiente; una nación plenamente democrática en donde los gobernantes rinden cuentas claras a los ciudadanos, en el que los actores políticos trabajan de forma corresponsable y* ***construyen acuerdos para impulsar el desarrollo permanente del país****; una nación que ha consolidado una relación madura y equitativa con América del Norte, y que ejerce un liderazgo en América Latina.*

Este PND 2007- 2012 establece los pilares en que éste habrá de sustentarse, y los objetivos rectores que a través de estrategias y líneas de acción, orientarán el rumbo del Sector Comunicaciones y Transportes en los próximos años, también menciona el desarrollo de infraestructura en la prestación de los servicios de comunicaciones y transportes como parte primordial para elevar la productividad general en los sectores económicos en México. Buscar financiamiento que permita obtener los recursos necesarios para el desarrollo de estos servicios y así poder ofrecer las vías de acceso necesarias para el desarrollo tanto económico, social, cultural y de servicios.

También pretende elevar y extender la competitividad del país, tomando como estrategia la **creación de infraestructura** y servicios públicos de calidad, promoviendo en 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.(Cfr. PND 2007-2012).

El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en materia de comunicación e infraestructura, es *incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura*, de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial. Sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión. Es necesario también *establecer mecanismos para garantizar el mejor uso posible de los recursos* y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Éste esquema implica revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde las de planeación y evaluación hasta los de

presupuesto, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social, económica y ambiental.

El PND también menciona que los recursos presupuestales se dirigirán a aquellos tramos carreteros y caminos **que más incidan en el desarrollo del país**. Dado el papel preponderante de la red de carreteras en el sistema de transporte nacional, la visión que anima su futuro desarrollo se resume en los siguientes elementos:

- Sistema carretero que apoye la competitividad y la eficiencia de la economía mexicana y los sectores que la componen.

- Infraestructura carretera que contribuya a eliminar desequilibrios y a potenciar el desarrollo regional, mejorando el acceso a zonas marginadas.

Los lineamientos estratégicos señalados buscan lograr los siguientes objetivos:

1 Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.

2 Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios.

3 Ampliar la gama de fuentes de financiamiento y de formas de participación público-privada. Con éstos modelos de asociación público-privada, se busca alentar el desarrollo de infraestructura carretera, tanto de cuota como libre, elevar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, mejorar las condiciones físicas de las carreteras, así como generar un importante número de empleos.

En el objetivo catorce del ***Plan Nacional de Desarrollo 2007 –2012***, establece como **prioridad la creación de infraestructura en comunicaciones** para el desarrollo de oportunidades para los mexicanos de la siguiente forma:

> "…Objetivo 14. **Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones**, tanto a **nivel** nacional como **regional**, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como **hacer más eficiente el transporte** de mercancías y las **telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país**, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México o **modernizar la red carretera**, así como **mejorar su conectividad** brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de

> obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras. Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios trenes suburbanos o interurbanos, aprovechando la infraestructura existente. Asimismo, se debe **impulsar la modernización y el mantenimiento adecuado de las vías comunicación**…".

Por ende, el proyecto cumple con los objetivos mencionados, pues hace más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior del país y moderniza la red carretera, mejorando su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a las regiones y ciudades en este caso a la zona de La Chontalpa.

La ejecución del proyecto ocasionará un impacto ambiental permisible, ya que en una parte del camino se modernizara de un camino tipo C a un camino tipo A2, y en la zona de camino nuevo la zona donde pasará es una zona agrícola y pecuaria donde prácticamente la vegetación predominante es de **potreros y pastizales**, ambas zonas se encuentran en lo que está considerada como una *zona de uso intensivo* (según el POE-ET) donde señala que en estas zonas "…*por sus características ambientales permite la intensificación de las actividades económicas que ahí se llevan a cabo o bien de otras de igual forma alternas...*" en este caso la construcción y modernización de una carretera.

El impacto ambiental en esta zona, ya se ha producido antropogénicamente en la superficie donde se ejecutará el proyecto, ya sea por actividades como la agricultura y ganadería (zona de trazo nuevo), o por que hay una zona que es utilizada actualmente como vía general de comunicación (zona en ampliación). Para poder llevar a cabo el proyecto será necesario realizar un **cambio de uso de suelo de zonas agrícolas a una vía general de comunicación,** pues se necesitará remover la vegetación de los pastizales y potreros ahí residentes.

Cabe mencionar que el camino en cuestión **no afecta ningún tipio de Área Natural Protegida ANP o reserva de la biosfera,** al no pasar por ninguna de las 13 ANP encontradas en el estado de Tabasco;

Vinculación con el proyecto

El proyecto es congruente con este instrumento de planeación ya que con la construcción de la carretera se protegerá la integridad física y el patrimonio en un marco de convivencia social armónica. La construcción de la carretera propiciará un crecimiento económico más acelerado en la zona, los habitantes de La Chontalpa y Huimanguillo podrán tener servicios a costos accesibles, ayudará a que los habitantes de la zona tengan una

igualdad de oportunidades y así mejorar su calidad de vida significativamente; contarán con más oportunidades para el desarrollo de su vida tanto política, cultural, económica y social.

El proyecto es congruente con el PND 2007-2012 pues se instrumentaran las medidas de mitigación propuestas para este proyecto, con las cuales se logrará asegurar la sustentabilidad ambiental haciendo un uso adecuado de los recursos así no se comprometera la calidad de vida de las generaciones futuras.

Al modernizar las vías de comunicación en esta zona, la cual es una ruta que comunica al centro del país con Centroamérica, se impulsará directamente el desarrollo nacional pues los productos nacionales podrán ser comercializados en el extranjero, resaltando a México como un país Globalizado.

Aumentará el nivel de vida de los pobladores de la zona y así lograr mayores niveles de competitividad para el desarrollo humano de los habitantes de la zona.

La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la construcción de la carretera beneficiaría a una zona rural (La Chontalpa); ayudará al aumento de la actividad turística al haber mejores vialidades para poder acceder a esta zona, la construcción de la carretera traerá como consecuencia, la mejora y el aumento de empleos, contribuyendo a erradicar la pobreza en la zona de La Chontalpa, se dará un mejor acceso para que puedan llegar los servicios de salud y se ayudará a combatir la marginación en esta zona.

Objetivos del PND 2007-2012 que se Vinculan directamente con el Proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
Alcanzar un crecimiento económico sostenido más acelerado que permitan a todos los mexicanos, especialmente a aquellos que viven en pobreza mejorar su calidad de vida.	El proyecto es congruente con este lineamiento habrá un crecimiento económico más acelerado en la zona por la distribución de los bienes servicios.
Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas.	El proyecto es congruente con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera, los habitantes de La Chontalpa podrán tener servicios a costos accesibles.
Reducir la pobreza extrema y asegurar la igualdad de oportunidades, la ampliación de capacidades para que todos los mexicanos mejoren significativamente su calidad de vida y tengan garantizados alimentación, salud, educación,	El proyecto es congruente con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera ayudará a que los habitantes de la zona tengan una igualdad de oportunidades y así mejorar su calidad de vida

vivienda digna y un medio ambiente adecuado para su desarrollo tal y como lo establece la Constitución.	significativamente.
Reducir significativamente las brechas sociales, económicas y culturales persistentes en la sociedad, y que esto se traduzca en que los mexicanos sean tratados con equidad y justicia en todas las esferas de su vida, de tal manera que no exista forma alguna de discriminación.	El proyecto es congruente con este instrumento propicia equidad en el desarrollo para los habitantes de la región.
Garantizar que los mexicanos cuenten con oportunidades efectivas para ejercer a plenitud sus derechos ciudadanos y para participar activamente en la vida política, cultural, económica y social de sus comunidades y del país.	El proyecto es congruente con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera los habitantes de la zona contarán con más oportunidades para el desarrollo de su vida tanto política, cultural, económica y social.
Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.	El proyecto es congruente con este lineamiento ya que con las medidas de mitigación propuestas en esta MIA-R, se logrará asegurar la sustentabilidad ambiental sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.
Aprovechar los beneficios de un mundo globalizado para impulsar el desarrollo nacional y proyectar los intereses de México en el exterior, con base en la fuerza de su identidad nacional y su cultura; y asumiendo su responsabilidad como promotor del progreso y de la convivencia pacífica entre las naciones.	El proyecto es congruente con este lineamiento ya que al modernizar las vías de comunicación en esta zona, la cual es una ruta que comunica al centro del país con Centroamérica, se impulsará directamente el desarrollo nacional pues los productos nacionales podrán ser comercializados en el extranjero, resaltando a México como un país Globalizado.
Impulsar a todos los sectores para que haya un crecimiento económico, y que será el resultado de la interacción de varios elementos y entre ellos menciona la infraestructura.	El proyecto es congruente con este lineamiento ya el proyecto es la construcción de infraestructura carretera la cual ayudará a impulsar el crecimiento económico de la zona.
Lograr mayores niveles de competitividad que es fundamental para el Desarrollo Humano Sustentable.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera aumentará el nivel de vida de los pobladores de la zona y así lograr mayores niveles de competitividad para el desarrollo humano de los habitantes de la zona.
Detener el deterioro del medio ambiente no significa que se dejen de aprovecharse los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento al realizarse este estudio.

manera. Avanzar en esa dirección supone que se realicen análisis de impacto ambiental y que se invierta significativamente en investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. Mediante esta nueva disponibilidad tecnológica se logrará que con lo mismos recursos humanos, naturales y de capital se logre una mayor productividad.	
Fomentar un mayor nivel de desarrollo y mejores condiciones de vida que prevengan conductas delictivas en las comunidades y espacios urbanos, y que garanticen a toda la población el goce de sus derechos y libertades.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que como consecuencia de la construcción de esta carretera, la zona de la Chontalpa tendrá acceso a mejores servicios, impulso a inversiones, lo cual generará empleos y por lo tanto la mejora de la calidad de vida de los habitantes ayudando a prevenir conductas delictivas.
Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues al desarrollarlo aumentará la productividad y competitividad de la economía.
Promover la creación, desarrollo y consolidación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMEs).	Al realizar este proyecto se esta promoviendo a que las empresas inviertan en esta zona.
Elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la construcción de la carretera beneficiaría a una zona rural (La Chontalpa).
Hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como del fomento a la competitividad de las empresas del sector de forma que brinden un servicio de calidad internacional.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues ayudará al aumento de la actividad turística al haber mejores vialidades para poder acceder a esta zona.
El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera se ayudaría a cumplir el objetivo de la actual administración de ubicar a México como líder en infraestructura.
Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento al generar un acceso de calidad cómo y seguro.

oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México.	
Reducir significativamente el número de mexicanos en condiciones de pobreza con políticas públicas que superen un enfoque asistencialista, de modo que las personas puedan adquirir capacidades y generar oportunidades de trabajo.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la construcción de la carretera traerá como consecuencia, la mejora y el aumento de empleos, contribuyendo a erradicar la pobreza en la zona de La Chontalpa.
Apoyar a la población más pobre a elevar sus ingresos y a mejorar su calidad de vida, impulsando y apoyando la generación de proyectos productivos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que como consecuencia de este, el empleo incrementará, los servicios primarios como de agua potable educación y alcantarillado llegarán a la zona de La Chontalpa.
Lograr un patrón territorial nacional que frene la expansión desordenada de las ciudades, provea suelo apto para el desarrollo urbano y facilite el acceso a servicios y equipamientos en comunidades tanto urbanas como rurales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la carretera traerá como consecuencia el acceso a los servicios y equipamientos en la localidad de La Chontalpa.
Mejorar las condiciones de salud de la población y reducir las desigualdades en los servicios de salud mediante intervenciones focalizadas en comunidades marginadas y grupos vulnerables.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera se dará un mejor acceso para que puedan llegar los servicios de salud a la zona.
Reducir las desigualdades regionales, de género y entre grupos sociales en las oportunidades educativas.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera se dará un mejor acceso para que lleguen las oportunidades educativas a la zona.
Incorporar plenamente a los pueblos y a las comunidades indígenas al desarrollo económico, social y cultural del país con respeto a sus tradiciones históricas y enriqueciendo con su patrimonio cultural a toda la sociedad.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues esta vía de comunicación incorporará a pueblos y comunidades de la zona.
Abatir la marginación y el rezago que enfrentan los grupos sociales vulnerables para proveer igualdad en las oportunidades que les permitan desarrollarse con independencia y plenitud.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues con la construcción de esta carretera se ayudará a combatir la marginación en esta zona.
Impulsar la creación de múltiples opciones para la recreación y el entretenimiento para toda la sociedad mexicana.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de esta carretera se fomentará la afluencia del turismo al mejorar las

	vialidades, reduciendo el tiempo y consecuentemente el costo de peaje y por lo tanto fomento para la recreación y entretenimiento de la sociedad mexicana.
Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues llevando acabo las medidas de mitigación propuestas en esta MIAR
Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues se respetarán las leyes ambientales al cien porciento.
Identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues se aprovechará al máximo el potencial productivo del territorio de Tabasco al basar el proyecto en los lineamientos del ordenamiento ecológico de dicho estado mencionado mas adelante.
Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la maquinaria utilizada en el proyecto cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas para emisión de gases.
Reducir el impacto ambiental de los residuos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento al llevar a cabo al cien porciento las medidas de mitigación propuestas por esta MIA-R.
Desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento al enseñara a los trabajadores que participen en la construcción de la carretera a cuidar y respetar el medio ambiente.
Apoyar el desarrollo económico, social y político del país a partir de una efectiva inserción de México en el mundo.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues el proyecto pues al tener mejor infraestructura México tendría un mayor desarrollo económico y social.
Impulsar la proyección de México en el entorno internacional.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues en el Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco se prevé la integración de la Frontera Sur y el acceso a nuevos mercados de Centroamérica y Sudamérica.

B) Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales PNMARN 2001-2006

México es el cuarto país mega diverso a nivel mundial, habla de la importancia que tienen los recursos naturales así como el medio ambiente que presenta, y que anteriormente se han utilizado de forma irracional, por la afectación directa de la industria, crecimiento poblacional, las actividades económicas, etc

Este programa PNMARN 2001-2006 establece la sustentabilidad entre los recursos naturales, el medio ambiente y los diversos sectores económicos que actúan directamente sobre estos, en donde "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. " Los diversos sectores económicos deben establecer sus propios programas o medidas de desarrollo sustentable para tratar de afectar lo menos posible al medio ambiente y los recursos naturales.

En el sector de comunicaciones y transportes, este programa toma como prioridad para que se lleve a cabo la sustentabilidad el hacer estudios sobre las actividades a realizar en el medio ambiente y los recursos naturales con el fin de llegar a mitigar, prevenir o disminuir aquellas actividades que pudiesen afectarlos.

Este proyecto llevará a cabo todos los procedimientos para evitar la minima afectación al medio ambiente y se llevarán a cabo las medidas de mitigación propuestas en esta MIAR al pie de la letra, para así poder compensar el daño que se pudiera ocasionar al medio ambiente, siguiendo los procedimientos establecidos dentro del programa, para lograr cumplir con el desarrollo sustentable.

Vinculación con el proyecto

Apoyar los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de cada localidad siguiendo como punto de partida y observando expresamente el Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco.

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

Este lineamiento se vincula con el proyecto en el desarrollo de infraestructura en la zona del municipio Huimanguillo.

El desarrollo debe ser, siguiendo como principios rectores, la preservación del medio ambiente.

Este lineamiento se vincula con el proyecto, ya que serán incorporadas todas las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en este estudio para mantener afectar lo menos posible al medio ambiente y recursos naturales, propiciando un desarrollo sustentable en la región.

Objetivos del PNMARN 2001-2006 que se vinculan con el proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONE	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIO
Apoyar los planes de desarrollo urbano y ordena territorial de cada localidad.	Este lineamiento se vincula con el proyect desarrollo de infraestructura en la zo Huimanguillo y la Chontalpa
El desarrollo debe ser, sostenible preservad medio ambiente. buscando el bienestar común sociedad mexicana y las futuras generaciones	Este lineamiento se vincula con el proye que serán incorporadas todas las medic mitigación de los impactos ambie identificados en este estudio para mante menos afectado al medio ambiente y re naturales.

C) Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Tabasco PEDUT 2007-2012

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano es la normatividad de carácter obligatorio a la que deben ajustarse las autoridades y los Ayuntamientos al determinar las correspondientes provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios en el territorio del Estado de Tabasco.

Además en este plan se establecen compromisos de sociedad y gobierno, de Trabajar para transformar, fincando el futuro de Tabasco en el diálogo, la concertación y el respeto entre las fuerzas políticas, los ciudadanos, empresarios y trabajadores, todos actores representativos de la vida social y económica, con un espíritu de inclusión, tolerancia y equidad.

Este plan está en la búsqueda del desarrollo económico para Tabasco y plantea la necesidad de transformar el sistema estatal de comunicaciones y los servicios de transportación, a través de la creación y ampliación de infraestructura moderna que impulse las potencialidades e incremente las áreas de oportunidad para los habitantes del estado.

Este plan prevé la integración de la Frontera Sur y el acceso a nuevos mercados de Centroamérica y Sudamérica, y así incrementar la actividad de estos sectores. Pero a manera de círculo virtuoso, la expansión de los mismos y su consecuente derrama económica, se consolidará a medida que se ofrezca la infraestructura adecuada para su desarrollo.

Aquí mismo se menciona que a pesar de contar con indicadores en materia carretera que los posicionan como un estado bien comunicado, existe una baja proporción de carreteras de primer nivel dentro de la red total, pues las características hidrometeorológicas del estado,

deterioran constantemente los pavimentos, así que se buscan nuevos insumos y tecnologías de construcción para optimizar su rendimiento.

La filosofía que anima el cumplimiento de la visión y misión contenidas en el Plan es gobernar para todos, porque la legitimidad de un gobierno va más allá de lo electoral, se refleja en el trabajo permanente cerca de los ciudadanos.

Con la convicción de que la palabra empeñada se transforme en resultados, el PLED se articula en nueve ejes transformadores. A continuación se mencionan los vinculados con el proyecto.

- El tercer eje destaca la importancia de la cercanía entre el gobierno y la gente. Escuchar a la ciudadanía e ir a donde se viven los problemas cotidianos para resolverlos, brindar atención a grupos en situación adversa como los adultos mayores, discapacitados y madres solas, así como a pueblos indígenas y niños.

- El cuarto eje, tiene el propósito de consolidar una economía competitiva con alta generación de empleo, considerando el impulso integral al campo, el respaldo al sector empresarial, la atracción de inversiones y el establecimiento de alianzas estratégicas para hacer de la entidad un centro regional de negocios.

- En el quinto eje se busca fortalecer la formación de capital humano, con el fin de contar con niños, jóvenes y adultos que desarrollen las capacidades, habilidades y destrezas necesarias para respaldar el desarrollo social y económico.

- El sexto eje transformador comprende los temas de la nueva gestión pública, del financiamiento del desarrollo y el gobierno digital; a través de cuentas claras y oportunas de los recursos públicos, orientando el presupuesto con justicia y equidad para atender los requerimientos sociales, productivos y de infraestructura, apoyados en una política de modernización hacendaria, administrativa y de coordinación fiscal.

- El tema del desarrollo sustentable, séptimo eje, es un compromiso de este gobierno con las generaciones futuras. Por ello, el PLED contempla estrategias para el aprovechamiento y uso racional de los recursos naturales.
- **Modernizar la infraestructura para impulsar el desarrollo económico y social obliga a atender con prioridad los requerimientos de obras públicas, servicios de comunicaciones y modernización del transporte, que en conjunto constituyen el octavo eje rector.** La situación geográfica es una oportunidad para aprovechar la red carretera como uno de los principales activos disponibles y desarrollar las comunicaciones entre puntos estratégicos, como la interconexión

carretera de los puertos Dos Bocas y Frontera, con el Puerto Fronterizo El Ceibo, que nos enlaza con Centro y Sudamérica.

- Finalmente, en el noveno eje transformador se consideran proyectos estratégicos de impacto regional, que estén vinculados a la dotación de infraestructura y la protección ambiental, con visión al 2030, que permitirán sentar las bases para el desarrollo gradual y sostenido de Tabasco.

La búsqueda de nuevos escenarios de desarrollo económico para Tabasco plantea la necesidad de transformar el sistema estatal de comunicaciones y los servicios de transportación, a través de la creación y ampliación de infraestructura moderna que impulse nuestras potencialidades e incremente las áreas de oportunidad.

Vinculación con el proyecto

La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la construcción de esta carretera está diseñada para brindar mayor seguridad a los usuarios, facilitar el transito y ahorrar costos de operación, cumpliendo así con este objetivo.

Se vincula con este lineamiento ya que la carretera formará parte de dicho corredor al entroncar con la Autopista Las Choapas-Ocozocoatla, ruta actualmente utilizada para comunicar al los estados de Chiapas, Veracruz y Tabasco directamente y al resto del país con Centroamérica.

La carretera formará parte del sistema multimodal de comunicación del estado de Tabasco que a su vez forma parte del sistema de comunicación del país, lo cual en su etapa de operación será utilizada para el traslado de personas, bienes y servicios.

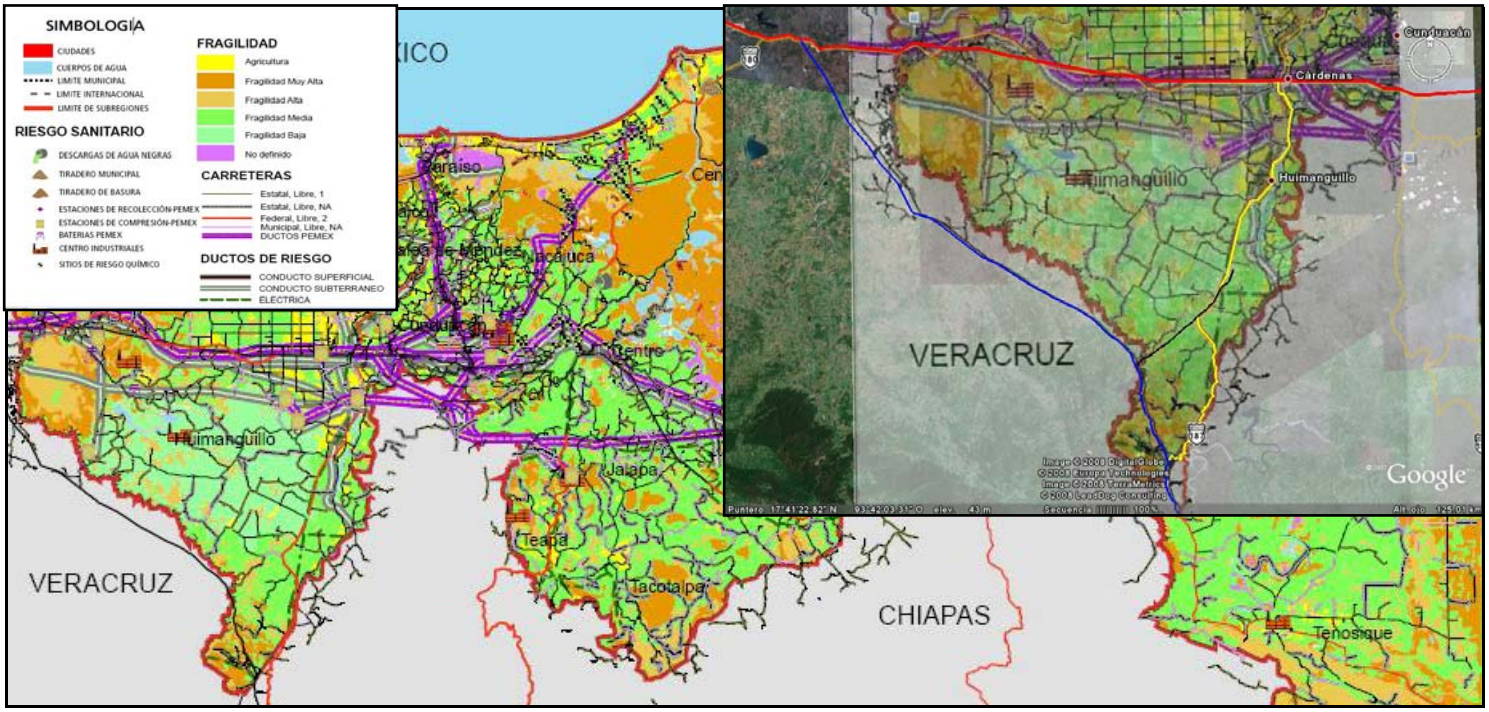


Imagen 1. Mapa del Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco del lado derecho superior una Superposición del acercamiento del Mapa en Google Earth, la carretera en línea negra pasa prácticamente por una zona de fragilidad baja, la línea amarilla carretera Mex 187 (Cárdenas – Raudales de Malpaso) y línea azul autopista las Choapas Ocozocoautla.

Objetivos del PED- ET 2007-2012 que se vinculan con el proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
El **Objetivo General** del Programa Estatal de Desarrollo Urbano es ser un instrumento técnico-jurídico que contenga la delimitación de metas y objetivos tendientes a mejorar la **calidad de vida y del medio ambiente de la población tabasqueña**; en base a estrategias de desarrollo urbano sustentadas en las potencialidades del suelo y la optimización de la infraestructura urbana existente.	Este proyecto se vincula con este lineamiento ya que al llevarlo a cabo se ayudará a cumplir con el objetivo de este programa, pues se mejorará la calidad de vida (objetivo primordial de este programa) en este caso de los habitantes de la Chontalpa, pues esta tipo de infraestructura traerá muchos beneficios a la población ya que tendrán acceso a la mejora de los servicios de salud, educación, alcantarillado, agua potable etc. También el proyecto contempla programas como forestación (arborización con vegetación nativa a los costados del camino) y del uso de vehículos

	no motorizados, lo que ayudarán a la mejora del medio ambiente. Ayudando así a cumplir con el objetivo general de este programa.
Es preciso conservar la calidad ecológica existente, evitar la extensión de las zonas agropecuarias. Es decir, es necesario mantener un equilibrio entre lo urbano y lo rural	La forestación que se llevará acabo como medida de compensación ayudará a conserva la calidad ecológica en la zona de la Chontalpa.
Impulsar la creación de programas para el desarrollo urbano sustentable estatal, municipal y de los centros de población, propiciando con ello la utilización racional de los recursos naturales Urbano	Los programas que se tienen contemplados en este proyecto como medidas de compensación y mitigación ayudarán al desarrollo urbano sustentable en la Chontalpa.
Establecer modelos funcionales de vialidad y movilidad, promoviendo su adaptación y aplicación en las ciudades del estado, así como la ampliación y mejoramiento de infraestructura carretera estatal	El proyecto es una vía general de comunicación que considera la construcción de una parte de carretera nueva que comunicará a la Chontalpa con la autopista de las Choapas-Ocozocoautla (importante vialidad) y además considera el mejoramiento al ampliar una parte de la carretera Cárdenas-Raudales de Malpaso, apoyando así a cumplir con este lineamiento.
Crear programas y proyectos que permitan obtener una mejor actividad económica en las zonas rurales	El proyecto permitirá una mejora en la actividad económica en la zona de la Chontalpa considerada una zona rural en el estado, directamente se crearán empleos temporales para los habitantes e indirectamente se abrirán las puertas para la entrada inversionistas en la zona y así la creación indirecta de empleos y como consecuencia una mejora en la actividad económica en las zonas rurales.
Generar proyectos que impulse la producción agropecuaria que permitan el incremento de la economía en las localidades rurales y contengan la migración, el desempleo y la marginación	El proyecto impulsará la producción agropecuaria ya que la zona donde será construida la carretera es una zona de uso intensivo donde la agricultura y la ganadería son la fuente principal de la economía, la carretera dará un mejor accesos para poder sacar los productos y llevarlos al resto del estado o el extranjero generando más empleos para los pobladores de la zona y ayudando así a contener la migración y marginación.
Consolidar el desarrollo y modernización de la red carretera que facilite el tránsito eficiente y seguro de las personas, bienes y servicios.	Este proyecto se vincula con este lineamiento con la construcción de la carretera está diseñada para brindar mayor seguridad a los usuarios, facilitar el transito y ahorrar costos de operación.

Ampliar y modernizar la señalización carretera en el estado.	La realización del proyecto se vincula con el PED- ET 2007-20012 habrá una eficiente señalización como lo observa ley.
Impulsar la integración del corredor carretero Golfo Sur-centroamérica,	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera formará parte de dicho corredor al entroncar con la Autopista Las Choapas-Ocozocoatla, ruta actualmente utilizada para comunicar al país con Centroamérica.
Se deberá promover la articulación de una red que integre a los municipios y sus localidades a una dinámica de crecimiento equitativo y de competitividad ante los mercados del Sur-suroeste y Centroamérica.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que incluirá a los habitantes de La Chontalpa a la dinámica de competitividad al estar mejor comunicado y siendo un eslabón en la zona del Sur-suroeste y Centroamérica.
Es prioritario consolidar un Sistema Multimodal de comunicaciones que permita integrar al estado y sus regiones con el mercado local, nacional e internacional.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, pues la carretera será una vía principal, la cual comunique al estado de Tabasco con Centroamérica y así el extender el mercado del estado en el extranjero
Los medios de comunicación como el terrestre no se encuentran debidamente integrados, por lo que el desarrollo de corredores de comunicación intermodal es una de las metas en este sector, ya que actualmente el aparato productivo utiliza de forma preponderante el transporte de carga vía carretera.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la carretera se integrará al sistema intermodal del sector, y proveerá de mejores accesos y más seguros a todos los usuarios.
Es de suma importancia continuar con la modernización de los corredores troncales carreteros e intertroncales que los enlazan, así como las carreteras alimentadoras que conducen a terminales marítimas, aeroportuarias, ferroviarias y a cruces fronterizos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera entronca con la Autopista Las Choapas-Ocozocoautla y con la carretera Cárdenas-Raudales, las cuales forman parte de al ruta que enlazan con el cruce fronterizo de México con Centroamérica.
La consolidación de la infraestructura de comunicaciones comprenderá carreteras, así como el aprovechamiento de la red fluvial para el transporte de bienes y mercancía a través de los ríos y lagunas del estado.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera cruzará el río Pedregal por medio de un puente y será utilizada para transporte de mercancía que provenga del estado o del resto del país.
Articular un sistema multimodal de comunicaciones que permita integrar cadenas logísticas para el traslado de personas y la distribución de bienes y servicios.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera formará parte del sistema multimodal de comunicación del estado de Tabasco que a su vez forma parte del sistema de

	comunicación del país, lo cual en su etapa de operación será utilizada para el traslado de personas, bienes y servicios.

Tabasco cuenta con una extensión territorial de 24 mil 719 km2, y aunque representa 1.3 por ciento del territorio nacional, posee una media o densidad carretera de 358 metros lineales de vías por kilómetro cuadrado de superficie territorial (ml/km2), lo que corresponde a casi el doble de la media nacional que es de 178 ml/km2, ubicándola en primer lugar en la Región Sur-Sureste.

La red carretera de Tabasco es uno de los principales activos de la infraestructura del estado; se compone de 8 mil 858 kilómetros que representan 2.45 por ciento de la red carretera nacional. De éstos, únicamente 636 kilómetros son vías primarias; 4 mil 628 kilómetros son vías secundarias y 3 mil 594 son caminos rurales.

Se cuenta con 36 mil 22 ml de estructuras de concreto, tubulares y mixtos, que corresponden a 1 mil 356 puentes en el territorio estatal. Si bien contamos con indicadores en materia carretera que posicionan al estado como un estado bien comunicado, existe una baja proporción de carreteras de primer nivel dentro de la red total.

Con el fin de lograr un crecimiento económico sostenido y sustentable, se tendrán que desarrollar procesos productivos especializados que reflejen de forma clara las ventajas competitivas del estado, dentro de los mercados. Un elemento fundamental para ello, es la interconexión de los centros de producción con los centros de distribución y consumo, a través de sistemas eficaces que garanticen bajos costos de operación. Es prioritario consolidar un sistema multimodal de comunicaciones que permita integrar al estado y sus regiones con el mercado local, nacional e internacional. Se trata de una visión estratégica que busca articular la infraestructura del estado existente, para interconectar los diferentes modos de transporte, permitiendo con ello la conformación de una red logística de comercialización y distribución de bienes y servicios de clase mundial.

Los medios de comunicación como el marítimo, terrestre, ferroviario y aéreo no se encuentran debidamente integrados, por lo que el desarrollo de corredores de comunicación intermodal es una de las metas en este sector, ya que actualmente el aparato productivo utiliza de forma preponderante el transporte de carga vía carretera. En este sentido, es de suma importancia continuar con la modernización de los corredores troncales carreteros e intertroncales que los enlazan, así como las carreteras alimentadoras que conducen a terminales marítimas, aeroportuarias, ferroviarias y a cruces fronterizos. La consolidación de la infraestructura de comunicaciones comprenderá carreteras, puertos y ferrovías, así como el aprovechamiento de la red fluvial para el transporte de bienes y mercancía a través de los ríos y lagunas del estado.

D) Plan de Desarrollo Veracruzano 2005-2010

En el Capitulo I de este plan se describen las debilidades y fortalezas que hay en el Estado de Veracruz, ahí se menciona que la economía es de bajos niveles de productividad y competitividad debido a la insuficiente inversión pública y privada; al retrazo tecnológico, a una excesiva regulación burocrática; y un déficit severo de infraestructura, en especial en materia de carreteras…y la mala planeación de grandes obras, que fueron iniciadas pero nunca terminadas han provocado que el estado sufra una severa desarticulación regional, en la que los rezagos y atrasos de algunas regiones son graves, pues el rezago es importante en la infraestructura carretera.

En este plan se proponen 4 ejes de desarrollo de la infraestructura y uno de ellos es el de infraestructura carretera así que el mantenimiento, modernización y construcción de infraestructura carretera son prioridad en este plan 2005-2010.

La problemática en el estado de Veracruz presenta diversas características que, en materia de salud representan debilidades, este es le caso de la dispersión de la población en su territorio; como se sabe existen más de 22 mil localidades de las cuales 20,197 tienen menos de 500 habitantes. Esto dificulta llevar atención médica a millones de veracruzanos. El problema deriva no sólo del costo de construir una instalación para la atención médica, por sencilla que sea, sino, sobre todo, del costo para mantenerla operando. Sólo el **desarrollo de una infraestructura de carreteras más amplia**, que integre mejor comunidades y regiones, hará posible ampliar la cobertura real en materia de salud.

Vinculación con el proyecto.

Objetivos del PVD 2005-2010 que se vinculan con el proyecto

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
Maximizar los recursos provenientes de programas federales y dar seguimiento de su aplicación, con el propósito de evitar subejercicios y devoluciones.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el proyecto cumplirá con los plazos y normatividad establecidos para la elaboración de dicho proyecto y así evitar subejercicios y devoluciones.
Promover inversiones directas de la SCT.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues el promovente del proyecto es la SCT.
Apoyar la estrategia de desarrollo regional, mediante la promoción y construcción de carreteras para interconectar e integrar las regiones, así como el desarrollo de	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el objetivo del proyecto es construir una carretera que interconectará a la Autopista de Las

infraestructura complementaria de comunicaciones y transportes.	Choapas-Ocozocouatla con el estado de Tabasco en la parte sur.
Potenciar los recursos estatales destinados a carreteras con las disponibles a nivel federal lo que requiere congruencia entre los proyectos de ambas instancias de gobierno, de manera que se interconecte el Estado transversalmente con los ejes carreteros.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya interconectará al estado de Veracruz con el estado de Tabasco en la parte sur.
Propiciar coinversiones en infraestructura carretera con gobiernos municipales y los particulares.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el apoyo económico proviene de instancias particulares, federales así como municipales.
Promover iniciativas para construir carreteras estatales a partir de conversiones entre gobierno y particulares.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que con la construcción de la carretera se verán beneficiados a particulares ayudando a que mas particulares inviertan en más obras carreteras
Impulsar el programa de rehabilitación y conservación de la red carretera.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues el proyecto esta dentro del programa.

E) Programa Veracruzano de Comunicaciones 2005-2010

El programa procede del PVD y tiene como objetivo construir un sistema integral de comunicaciones orientado al fortalecimiento y modernización de la red carretera y caminera estatal, de aeropuertos, telecomunicaciones, puertos y ferrocarriles, propiciando las condiciones necesarias que hagan posible la integración y consolidación del estado de Veracruz y de todos sus habitantes en el contexto regional, nacional e internacional.

Este Programa pone de manifiesto la necesidad de consolidar un sistema de comunicaciones eficiente y confiable que permita a los usuarios vincularse con las diferentes poblaciones y regiones; un sistema que articule la acción de 7.2 millones de habitantes, tanto de las grandes zonas como de las pequeñas o que se encuentran aisladas, así como facilitar a un sector primario extenso realizar la comercialización de su producción, destinada a cubrir la demanda local, nacional y extranjera.

En este sentido el Proyecto es coherente con las metas planteadas por el Programa Veracruzano de Comunicaciones, pues tiene como objetivo la construcción y modernización de la "Carretera Estación Chontalpa - Entr.

Autopista Las Choapas – Ocozocoautla en Veracruz, que de ser autorizada, permitirá acortar una hora de tiempo y con un camino más seguro.

Objetivos del PVC 2005-2010 que se vinculan con el proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
El Objetivo General de este plan es construir un sistema integral de comunicaciones orientado al fortalecimiento y modernización de la red carretera y caminera estatal, de aeropuertos, telecomunicaciones, puertos y ferrocarriles, propiciando las condiciones necesarias que hagan posible la integración y consolidación del estado de Veracruz y de todos sus habitantes en el contexto regional, nacional e internacional.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la carretera formará parte de este plan, ayudando a cumplir su objetivo
Modernizar y ampliar la infraestructura carretera de la entidad.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues parte de la carretera formará parte de la infraestructura carretera veracruzana.
Contribuir a mejorar el bienestar de los veracruzanos y a reducir las condiciones de marginación.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues con la construcción de la carretera, su operación será mas segura y mejorará el bienestar de los veracruzanos que transiten por ella.
Coadyuvar a la estrategia de crecimiento y empleo, en particular en su vertiente de impulso a la inversión y a la productividad.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la carretera traerá como consecuencia inversiones y por lo tanto mayores y mejores empleos.
Apoyar a la estrategia de desarrollo regional, mediante la promoción y construcción de carreteras para interconectar e integrar las regiones, así como el desarrollo de infraestructura complementaria de comunicaciones y transportes.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la carretera interconectará a la zona de las Choapas con la de la Chontalpa.
En coordinación con el Gobierno Federal, ampliar la cobertura de la red de México en el estado.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera formará parte de la red carretera del estado, ampliando así la cobertura de la red en el país.
Construcción, reconstrucción, mantenimiento y conservación de carreteras, caminos y puentes (autopistas y supercarreteras, concesionadas,	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que es una carretera estatal la cual se

de cuota, de jurisdicción federal y estatal).	construirá, mantendrá y se conservará por dirección de la SCT.
Proyectar el sistema integral de comunicaciones de Veracruz, orientado a fortalecer y modernizar la red carretera y caminera estatal crear las condiciones necesarias para la aplicación de nuevas alternativas tecnológicas, que coadyuven a lograr la integración y consolidación regional, nacional e internacional de Veracruz.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera ayudará a la integración y consolidación regional nacional e internacional de Veracruz.
Dotar a la población veracruzana de un sistema carretero y caminero que permita el desarrollo sustentable de las comunicaciones, a fin de lograr la integración eficiente de todos sus habitantes al interior del territorio veracruzano y con el resto del país.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la carretera entronca con la Autopista Las Choapas-Ocozocoautla beneficiando a los habitantes del estado de Veracruz.
Fortalecer la red estatal de comunicaciones, para coadyuvar al mejoramiento del sistema educativo, tecnológico y cultural, y reforzar la identidad regional, estatal y nacional.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues con la construcción de la carretera se ayudará a fortalecer la red estatal de comunicaciones.
Generar y promover las condiciones necesarias que mediante un sistema de comunicación integral del territorio veracruzano, brinde mejores oportunidades de desarrollo social y económico para todos sus habitantes.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la construcción de la carretera trae como consecuencia el desarrollo de la zona donde se construye, siendo beneficiados habitantes del estado de Veracruz.
Impulsar la modernización del Sector de las Comunicaciones, como un medio para abatir los rezagos, la dispersión social, combatir la pobreza y la marginación de las localidades y comunidades, a fin de que los avances en la tecnología de la comunicación sea accesible y asequible para todos los veracruzanos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento pues la carretera ayudará a impulsar la modernización y con eso abatir los rezagos, pobreza y marginación de los habitantes de la zona.

F) Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes PSCT 2004 – 2009

Las obras de construcción y modernización del camino que contempla el presente proyecto, se enmarca dentro de los lineamientos del Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes, En este programa se establece que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se divide en tres subsecretarias, de infraestructura, de comunicaciones y de transportes; donde el principal objetivo es "el apoyo al desarrollo económico y la integración regional y nacional; una mayor satisfacción de los usuarios de comunicaciones y transportes, a través de redes de mejor calidad, seguridad y cobertura; así como la reducción progresiva de los costos reales de transporte de pasajeros y de carga".

Este programa establece que se debe propiciar la igualdad de oportunidades, mediante la infraestructura y los servicios del sector comunicaciones y transportes, siendo un objetivo primordial la ampliación y mejoramiento de la red carretera del País, conservar, modernizar y ampliar la infraestructura del transporte y las comunicaciones; Mejorar la calidad, acceso, eficiencia y cobertura de los servicios de transporte y comunicaciones; Contar con la infraestructura y los servicios de transporte y comunicaciones, con altos niveles de seguridad, con tranquilidad y confianza; así como impulsar el federalismo mediante la descentralización de responsabilidades, funciones y recursos a los estados y municipios.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, describe los lineamientos, políticas y acciones establecidas para la construcción de nuevos caminos, bajo la perspectiva del medio ambiente, que deben ser consideradas en la planeación, así como en los avances en el manejo del tránsito y transporte público por las carreteras existentes. En la planeación y diseño de un proyecto, deben incluir rutas que evadan afectar los recursos naturales valiosos o frágiles y las que no brinden acceso a las tierras silvestres. Estas acciones apoyan a los gobiernos para obtener proyectos sustentables y de gran beneficio. Este proyecto cubre con estos lineamientos pues para la planeación de este proyecto se tomaron en cuenta las mejores opciones, para causar el menor daño posible al medio ambiente y siempre tomando en cuenta el bienestar de los recursos naturales del lugar, además de llevar a la par el gran beneficio que se dará ante el desarrollo de este proyecto.

Objetivos del PSCT 2004-2009 que se vinculan con el proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
Mejorar la calidad de los servicios de comunicaciones con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los usuarios.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, ya que promoverá el desarrollo del servicio de comunicación en la localidad de La Chontalpa.
En caminos rurales, se apoyará solidariamente a cada entidad federativa en la planeación y desarrollo de su red, así como con el Programa de Empleo Temporal que genera anualmente cerca de 200 mil empleos temporales y que permite mejorar los caminos por los que llegarán los empleos permanentes.	La realización del proyecto cumplirá los alcances de este lineamiento al crear infraestructura y empleos en la localidad de La Chontalpa.
Ampliar la cobertura y accesibilidad de la infraestructura carretera para toda la población.	La realización del proyecto cumplirá con los alcances de este lineamiento al crear accesibilidad de la infraestructura carretera para la localidad de La Chontalpa.

Modernizar los corredores carreteros mediante proyectos de cobertura regional.	El proyecto es congruente con este lineamiento al construir y modernizar la carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista Las Choapas - Ocozocuautla.
Mediante el Programa de Empleo Temporal, así como de obras a contrato, se dará conservación a 86 mil 700 kilómetros por año.	La realización del proyecto se vincula con este lineamiento al dar trabajo temporal de la obra a realizar en la localidad de La Chontalpa.
En los caminos rurales existe el doble desafío de seguir extendiendo la cobertura de la red, tan importante para la vida de las comunidades rurales y para la vinculación productiva regional, y asegurar, a la vez, la adecuada conservación del vasto número de caminos existentes.	La realización del proyecto cumplirá con los alcances de este lineamiento al crear accesibilidad de infraestructura carretera para la localidad de La Chontalpa.
Conservar y mejorar el estado de la infraestructura carretera existente, con la participación de los tres órdenes de gobierno y del sector privado.	La realización del proyecto cumplirá con los alcances de este lineamiento al construir y ampliar la carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista Las Choapas – Ocozocoautla.

G) Programa Veracruzano de Medio Ambiente (PVMA)

Este programa deriva del Plan Veracruzano de Desarrollo y tiene el objetivo de planificar las acciones, estrategias, procesos y proyectos que contribuyan a detener la problemática ambiental del Estado de Veracruz, en congruencia con el desarrollo socio-económico del mismo.

Para ello el programa plantea doce temas estratégicos; a saber: información ambiental, biodiversidad; manejo integral de agua, bosques y cuencas, turismo sostenible, servicios ambientales, educación ambiental, ordenamiento territorial, residuos peligrosos y no peligrosos, legislación y justicia ambiental, fortalecimiento transversal e investigación y desarrollo tecnológico.

Como se describirá en el capítulo VI de la MIAR, las acciones impactantes que genere el proyecto pretenden ser compensadas con la aplicación de una serie de medidas de mitigación que evite que se rebasen los límites de capacidad de
carga de los ecosistemas involucrados; que permitan la reducción de los niveles de contaminación atmosférica, edáfica e hídrica que pudiesen ocasionarse por residuos sólidos, líquidos y gaseosos y que impidan la alteración permanente de cursos de agua; así como remediar el impacto mediante la implementación de programas de restauración. Así, la ejecución del proyecto permitirá beneficios sustanciales en materia de biodiversidad, servicios ambientales, información y educación ambiental por las siguientes razones:

a) Se llevará a cabo el programa respectivo de forestación en zonas que actualmente presentan vegetación agrícola, situados a los costados de los 28 kilómetros del proyecto, por lo que estas acciones representarán un beneficio potencial para la recuperación del factor edáfico, al tratarse de áreas que presentan una baja calidad de nutrientes por el desgaste derivado de la actividad agrícola, situación que podrá ser mejorada mediante la implementación de cobertura vegetal; esto permitirá además la purificación del aire y contribuirá a la creación de nuevos hábitats para la avifauna local; y refugios para aquellos organismos plásticos adaptables a condiciones adversas y al mejoramiento del paisaje que significará la presencia de cobertura de los diferentes estratos a lo largo de ambos lado de la carretera

b) Entre las acciones que serán llevadas a cabo serán la ejecución de diversos programas ambientales, como son: el rescate de Fauna silvestres, la forestación de áreas afectadas temporalmente sobre el derecho de vía; entre otros, lo que significará la protección de la integridad de los recursos bióticos del área; así como la conservación de los servicios ambientales proveídos por el ecosistema

Este conjunto de acciones pre y post-construcción, permitirán en cierta manera subsanar los efectos perjudiciales que la obra representa y hacerla congruente con el objetivo de mejoramiento ambiental que pretende el Programa Veracruzano de Medio Ambiente.

H) Programa de Ordenamiento Ecológico

El Programa de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de referencia obligada para las instituciones gubernamentales y público en general que pretendan orientar de forma adecuada sus programas y proyectos, tomar decisiones pertinentes, eficientar los recursos, y establecer sinergias.

Desde un punto de vista genérico el Ordenamiento Ecológico del Territorio, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, su finalidad es lograr un mejor aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales que lo conforman. De esta forma el ordenamiento ecológico sirve para adecuar las actividades productivas con respecto a la aptitud de uso del suelo.

La ordenación del territorio se ha convertido en el proceso y el método que permite orientar la evolución espacial de la economía y de la sociedad, y que promueve el establecimiento de nuevas relaciones funcionales entre regiones, pueblos y ciudades, así como entre los espacios urbano y rural.

De esta manera la ordenación del territorio hace posible una visión coherente de largo plazo para guiar la intervención pública y privada en el proceso de desarrollo local, regional y nacional.

Cabe mencionar que de acuerdo con la Coordinación General de Medio Ambiente, están en elaboración, por cuencas, los **programas de ordenamiento territorial para el estado de Veracruz** (POET), sin embargo el correspondiente a la cuenca río Coatzacoalcos no está terminado, por lo que no existe vinculación con dicho tipo de instrumento.

El **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco POE-ET**, es el resultado del estudio y análisis de los sistemas natural, social y económico del estado de Tabasco, que a través de una metodología clara y precisa, con fuentes oficiales de información, y el apoyo de sistemas de información geográfica, permitieron realizar un diagnóstico de Tabasco, que sirvió como base para establecer una propuesta o modelo de ordenamiento ecológico de la entidad, también llamada zonificación funcional; que en conjunto con los criterios ecológicos de las actividades preponderantes y las vocaciones del suelo de la entidad, que permitirán vincular e inducir las políticas públicas y programas de gobierno en el mismo sentido; con el único propósito de lograr el uso ordenado y equilibrado del territorio.

El programa se creó con el consenso de los tres niveles de gobierno, asociaciones civiles, instituciones académicas y el sector empresarial, entre otros, por lo que se constituye en una herramienta incluyente, con diversas ópticas y criterios, pero no única y definitiva, sino definitoria, que promueve consensos, minimiza conflictos y establece acuerdos. Brinda certidumbre para el futuro, identifica y ubica los recursos que tenemos, así como sus potencialidades y fragilidad; **permite tomar decisiones, promover la inversión de acuerdo a las zonas, establecer asentamientos humanos en los sitios adecuados, orienta las actividades productivas con base a la vocación del suelo y plantea estrategias para conservar nuestros recursos naturales.**

Cabe mencionar que el 27 de septiembre de 2008 el Gobernador de Tabasco Andrés Rafael Granier Melo, se realizó un acuerdo donde realiza modificaciones a los criterios FO 6, FO 11, INF 2 INF 4, EU 1, EU 3, así como la Tabla "Vocación de Uso de Suelo" establecidos en el POE.ET, este acuerdo entro en vigor el 28 de septiembre de 2008 ver acuerdo en el anexo 6.

Aún cuando en el modelo del POE-ET, la zonificación funcional **establece límites ecológicos pero no geográficos**, las zonas propuestas son articuladas e interdependientes. (Cfr. Introducción ,POE-ET.).

El objetivo general del POE-ET consiste en: **Planear e inducir el uso del suelo, articulando las políticas públicas y los programas de los tres niveles de gobierno,**

estableciendo las bases para el desarrollo equilibrado de los asentamientos humanos, las actividades productivas, la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Para poder lograr este objetivo el POE-ET se ha propuesto los siguientes objetivos específicos:

1.- Crear consensos y establecer acuerdos con los tres niveles de gobierno, instituciones académicas, y asociaciones civiles.
2.- **Orientar y evaluar el establecimiento y desarrollo de las actividades productivas**, los asentamientos humanos y la conservación de los recursos naturales.
3.- Proporcionar la información y asistencia técnica a los Ayuntamientos para el establecimiento de los ordenamientos ecológicos y territoriales de los municipios.
4.- Orientar la inversión pública y privada para el establecimiento de proyectos productivos.
5.- Regular y disminuir los impactos ambientales.
6.- Establecer la fragilidad y potencialidades de las regiones del estado. (Ver. pp. 4 y 5 POE-ET)

Modelo de Ordenamiento Ecológico

La **zonificación funcional** es el instrumento que resume las condiciones geoecológicas del área de estudio. Es un mecanismo que trata de establecer un puente entre los intereses economía – sociedad- naturaleza, de manera que por una parte se puedan satisfacer las necesidades de la población, y por otra se haga un uso racional y sostenible de los recursos naturales, manteniendo las consideraciones necesarias para cubrir las necesidades, tanto económicas, culturales y sociales de los núcleos poblaciones de esta región en completo equilibrio con los procesos de los sistemas naturales. (Cfr, POE-ET pp 82).

Dicho de otra forma la zonificación funcional tiene como objetivo general reducir al mínimo la degradación o pérdida de los recursos naturales que pueden producirse bajo cualquier régimen de explotación de un territorio. *El proyecto en cuestión, tomó en cuenta el modelo del POE-ET para su elaboración, tomando en cuenta la zonificación funcional y a su vez la mejor ruta constructivamente hablando, para así respetar lo mas que se pueda al medio ambiente, pues el camino pasa por la denominada "zona de uso intensivo", en la cual se permite realizar actividades económicas, como la construcción de una vía de comunicación. (ver imágenes 1 y 2)*

De esta forma se proponen diferentes categorías de manejo encaminadas a modificar, ampliar o delimitar usos y formas de explotación bajo una estructura territorial que permita el óptimo aprovechamiento de los recursos y al mismo tiempo, establezca las condiciones para la preservación y el mejoramiento del estado actual de los mismos.

Las categorías son las siguientes: Zonas: Conservación, Amortiguamiento, Restauración, Manejo racional, Uso extensivo, **Uso Intensivo**, Explotación con estrategias de restauración, Infraestructura y asentamientos humanos.

a) Zonas de conservación.

Son fragmentos que aún subsisten de geosistemas naturales con un elevado índice de hemerobia y que deben ser considerados como santuarios de conservación de la vida silvestre y como banco de genofondo. En estas zonas es posible encontrar áreas de importancia para la diversidad y riqueza de las especies silvestres, así como especies endémicas que habitan en selvas, bosques y humedales en buen estado que sirven como refugio de un sin número de especies animales. En estas zonas el objetivo es mantener al máximo la estructura y funcionamiento tanto de los ecosistemas como la función que los componentes físicos juegan en la estructura territorial.

Para el estado se consideran 4,279.5 Km2 que corresponden al 18 % de la superficie. Estas áreas se distribuyen mayoritariamente en paisajes de clase llanura donde ocupan más de 3 mil kilómetros cuadrados.

Por otra parte las clases de paisaje sierra con 564 km2 y la clase lomerío con 417 km2 representan en conjunto un 982 km2 que corresponden al 42% en conjunto de las tierras a conservar. Este porcentaje equivale al 4.25% de la superficie estatal. Aunque con poca superficie pero si con mucha importancia áreas como la barrera, la dolina y la duna quedan dentro de las categorías de conservación.

b) Zonas de amortiguamiento:

Son aquellas zonas contiguas a las áreas de conservación que tienen la función de mitigar los impactos de las actividades antropogénicas sobre los sistemas naturales, se puede considerar como un amplio ecotono que marca la transición entre la naturaleza y el hombre. Para fines del ordenamiento se dispone como zonas de amortiguamiento los bordes o cordones formados por las áreas aledañas a zonas de conservación y a los cuerpos de agua en una distancia mínima de 100 m, lo que constituye un área buffer de protección sujeta a condiciones especiales de manejo donde se privilegiará el fomento de especies arbóreas nativas.

El objetivo de estas áreas es funcionar como un corredor de protección a las áreas de conservación, así como la protección de bordos y causes de ríos y arroyos que no solo

protegerán el aspecto físico de los orillas de cuerpos de agua, sino que además fortalecerán la conservación de especies de flora y fauna silvestre ya que estas áreas resultan fundamentales en los procesos ecológicos generales. De manera general las áreas de amortiguamiento superan los 1,300 km2 y por su pequeña escala no se representan en el mapa del modelo de ordenamiento. Estas áreas deberán ser fortalecidas por los ordenamientos ecológicos municipales.

c) Zonas de restauración:

Las zonas de restauración ocupan una superficie de más de 3000 km2 distribuidas principalmente en áreas de llanura, lomerío y sierra principalmente. Por su importancia destacan en proporción superficie - valor ecológico las áreas de restauración en barreras, dolinas y sierra.

Estas resultan importantes por su papel en el control de los procesos de erosión. Estas áreas señaladas para restauración además son de valor para la conservación por el valor de las especies que las integran (selvas, y bosques fragmentados), por la función que desempeñan en el paisaje (parches para la integración de corredores biológicos) o por la protección que debe brindar a un determinado recurso natural (cobertura de pendientes o áreas adyacentes a cuerpos de agua). El objetivo de estas áreas es conservar y mejorar sus condiciones naturales bien sea mediante la reestructuración con especies propias del ecosistema que se trate o bien mediante explotación racional de los recursos a través de la agroforesteria con especies nativas.

d) Zonas de manejo racional:

La última de las categorías consideradas de protección son las zonas de manejo racional. En estas áreas se encuentran importantes recursos naturales por su valor biológico así como por su importancia económica. Estas especies pueden ser consideradas dentro de un programa de manejo apropiado que aparte de permitir la conservación de especies, puede impulsar la generación de ingresos al núcleo familiar al tiempo que brindan protección a especies florísticas y faunísticas características de la región. En conjunto estas áreas cubren el 5% de la superficie estatal con más de 1300 Km2. Estas áreas se encuentran ubicadas en un 99% en las áreas de llanura, por lo que son susceptibles de ser transformadas fácilmente mediante el uso de maquinaria o bien por la vecindad con sistemas de producción.

e) Zonas de uso extensivo:

Las zonas de uso extensivo son zonas que se caracterizan por dos aspectos fundamentales. En primer lugar dado las particularidades de su potencial geo-ecológico paisajístico pueden soportar actividades socioeconómicas de bajo impacto sin que conduzcan necesariamente a su paulatina degradación, siempre y cuando estas actividades se lleven a

cabo bajo un esquema de explotación racional con tasas de extracción que permitan la recuperación de los geosistemas. En segundo lugar son zonas que aunque han sufrido determinadas alteraciones en la composición y estructura de los componentes bióticos aún conservan un importante índice de hemerobia, por lo que es posible su recuperación por vías naturales, siempre y cuando no se siga aumentando su capacidad de carga.

Estas áreas por su estado de explotación han sido transformadas por actividades como la agricultura y la ganadería. Estas áreas por las características propias de su ubicación como la pendiente, tipos de suelo, precipitación hacen necesario implementar estrategias de protección a los recursos naturales a pesar de su grado de transformación para permitir la explotación sustentable de los recursos. Esta superficie se divide en dos subclases para su manejo: con predominancia de especies herbáceas y con predominancia de especies arbóreas. En conjunto ocupan 1775 Km2 de los cuales el 98 % es sugerido para especies arborescentes y tan solo un 2% de especies herbáceas. De estas el mayor porcentaje se encuentra distribuido en zona de llanuras.

f) Zonas de uso intensivo:

Las zonas de uso intensivo son aquellas áreas donde el grado de transformación es total y por lo tanto resulta impráctico tratar de restaurarlas a su ambiente original. Además por sus características ambientales permite la intensificación de las actividades económicas que ahí se llevan a cabo o bien de otras de igual forma alternas.

En estas áreas se pueden implementar programas intensivos que incluyan mecanización y uso de tecnología que permita la transformación de insumos en producción. El uso de maquinaria, tecnología e insumos deberá ser con apego a la conservación del medio ambiente por lo que se buscará usar aquellas donde se privilegie un equilibrio entre los beneficios obtenidos y con un mínimo impacto ambiental. Al igual que las de uso extensivo se dividen en dos subclases para su manejo: con predominancia de especies herbáceas y con predominancia de especies arbóreas y en conjunto ocupan una superficie de 11206 Km2. Esta superficie se distribuye en su mayor proporción (96%) orientada a especies herbáceas en áreas de llanura, lomerío, valles y sierras.

El proyecto en cuestión se encuentre inmerso en esta zona, pues la zona donde pasaría el proyecto a sufrido impactos ambientales severos por actividades antropogénicas, además sería impráctico intentar restaurar estas zonas pues la vegetación nativa que existió en este caso Selva Alta Perennifolia es un ecosistema frágil y a sido desplazada por la agricultura y la ganadería acabando con las condiciones ideales del suelo para que se pueda reestablecer nuevamente este tipo de vegetación. En la zona de ampliación la carretera tipo C ya forma parte del paisaje y en la zona del trazo nuevo, los pastizales y potreros prácticamente uniformizan el paisaje, solo hace falta ver el anexo fotográfico para corroborar

lo aquí mencionado. Además se demuestra la ubicación del proyecto en el mapa de zonificación funcional, imágenes 1 y 2.

g) Zonas de explotación con estrategias de restauración:

Estas áreas el modelo utilizado para su explotación provoca un grado de transformación total del geosistema por lo que prácticamente queda el suelo desnudo y en algunas ocasiones ni siquiera eso queda. Por sus características permite que el grado de intensificación de las actividades sea total ya que estas se realizan mediante la mecanización y el uso de la tecnología. Por el grado de modificación y por dejar el suelo desnudo requieren de una estrategia de restauración para restablecer su valor natural. Estas áreas pertenecen en su gran mayoría a bancos de extracción de materiales pétreos donde el mayor daño ya ha sido causado y por lo que se recomienda administrar con mayor cuidado los volúmenes de extracción para asegurar la presencia del recurso en el tiempo. Estos corresponden a recursos no renovables. Se encuentran ubicados en llanuras, lomeríos y sierras y en conjunto no ocupan más de un Km2 en el estado.

h) Zonas de infraestructura y asentamientos humanos:

Aquellas localidades y obras de infraestructura que contribuyen al desarrollo y la economía del estado que por su tamaño no aparecen en la cartografía generada. Estas últimas pueden ser complejos petroquímicos, aeropuertos, fábricas, estadios, etcétera. Para el caso de los asentamientos humanos se recomienda que se lleve a cabo un estudio para conocer las tendencias de crecimiento de las localidades en el estado principalmente aquellas que se encuentran por arriba del rango de los 5000 habitantes.

Lo anterior responde a la necesidad de planear el abasto en la administración de servicios básicos y los desechos que en estas se genera, así como por el espacio que las mismas requerirán en su crecimiento futuro, por lo que es mejor crecer bajo un plan que permitir un crecimiento anárquico.

Una vez revisada la información correspondiente a la zonificación funcional del que se caracteriza el estado de Tabasco, se establecen para el Programa de Ordenamiento los siguientes criterios ecológicos:

Criterios ecológicos para las actividades preponderantes en el estado de Tabasco vinculados con el proyecto

FORESTAL

USO	#	Criterios de Ordenamiento Ecológico	Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos
FO	**1**	En las zonas de conservación, restauración y amortiguamiento se permitirá el aprovechamiento forestal maderable y no maderable con base a lo establecido en la normatividad vigente	El proyecto se realizará en una zona de uso intensivo así que estas áreas no se verán afectadas
FO	**2**	En las zonas de uso intensivo y extensivo podrá establecerse, previa autorización y justificación técnica de la autoridad competente, plantaciones forestales comerciales.	La forestación del proyecto como tal no es una plantación al no contemplar especies forestales comerciales, sino especies nativas, por lo que no será necesario ningún tipo de autorización, aunque si se hará del conocimiento a la DGIRA, todo lo referente al programa de forestación hasta el término de éste
FO	**3**	En las zonas de restauración, amortiguamiento y manejo racional solo podrán establecerse plantaciones forestales con especies nativas.	Aunque la forestación se realizará en una zona de uso intensivo se utilizarán plantas nativas de la región
FO	**4**	**Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento forestal y el establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones.**	**El proyecto no contempla aprovechamiento ni establecimiento de áreas forestales, pues es una zona donde los pastizales y potreros son mayoritarios del paisaje, y serán estas especies las afectadas por la construcción del camino, a pesar de esto se han propuesto y se cumplirán con todas las medidas de prevención, mitigación y compensación para este proyecto**
FO	**5**	En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, solo se permite el aprovechamiento por saneamiento del bosque, con base a lo establecido en su Plan de Manejo.	El proyecto se encuentra sobre una zona de uso intensivo así que no se verá afectada ningún área natural protegida
FO	**6**	Cuando una obra o actividad requiera la remoción de humus o mantillo esta quedará condicionada a las autorizaciones correspondientes, de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental aplicable.	Dentro de las actividades del proyecto no se contempla esta actividad ya que el proyecto pasará por zonas de vegetación agrícola
FO	**7**	El establecimiento de plantaciones forestales deberá garantizar la permanencia de corredores biológicos.	**La forestación contemplada para este proyecto utilizará especies nativas de la región mas no esta considerada como una plantación, ya que no se explotará comercialmente. El objetivo de esta actividad es contribuir sino a la restauración ecológica, ayudar a que no se sigan perturbando estas zonas por fenómenos de erosión, contaminación y expansión urbana**
FO	**8**	Los propietarios de terrenos contiguos a zonas de conservación y áreas naturales protegidas que practiquen la quema de pastizales o esquilmos agrícolas o de residuos forestales, deberán acatar las normas de prevención, combate y control establecidas en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.	El proyecto no se vincula con este criterio
FO	**9**	El aprovechamiento de recursos forestales y programas de manejo de plantaciones forestales deberán acatar las normas de prevención, combate y control de incendios establecidas en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.	El programa de forestación contemplará las normas de prevención, combate y control de incendios establecidas en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997
FO	**10**	Queda prohibida la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de conservación, amortiguamiento y áreas naturales protegidas	El programa de forestación aunque será en una zona de uso intensivo, contempla plantar exclusivamente especies nativas de la región
FO	**11**	Queda prohibido el cambio de uso del suelo, de forestal a otros usos, en áreas naturales protegidas y en zonas de conservación, salvo previa justificación técnica y autorización por parte de la autoridad correspondiente, de acuerdo a lo establecido por la	El proyecto se realizara en una zona de uso intensivo donde la vegetación es agrícola, y el cambio de uso de suelo sería de vegetación agrícola a una vía general de comunicación.

		normatividad ambiental aplicable.	
FO	**12**	Queda prohibido el cambio de uso del suelo en los manglares. Según lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y en los criterios Ramsar para la identificación de humedales de importancia internacional.	El proyecto se realizara en una zona de uso intensivo donde la donde no hay manglares, así que no se verían afectados en ningún momento al llevarse acabo el proyecto
FO	**13**	Queda prohibido el aprovechamiento de manglares en zonas vulnerables a la erosión costera que determine la autoridad correspondiente.	El proyecto en cuestión no tiene colindancia alguna con zonas costeras, y por lo tanto no se afecta a este tipo de zonas
FO	**14**	El aprovechamiento en las áreas con manglar, se permitirá, previa justificación técnica y autorización correspondiente.	El proyecto en cuestión no tiene colindancia alguna con zonas costeras, y por lo tanto no se afecta a este tipo de zonas
FO	**15**	En áreas con manglares y aptas para las especies de mangle, deberán considerarse acciones para su conservación y aprovechamiento sustentable.	El proyecto en cuestión no tiene colindancia alguna con zonas costeras, y por lo tanto no se afecta a este tipo de zonas
FO	**16**	Los programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal, deberán contener acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos y para el tratamiento de aguas residuales, acordes con la normatividad vigente.	Para el programa de forestación está contemplado el reciclaje de los residuos no peligrosos como el papel, cartón, aluminio, metal, materia orgánica etc. De los residuos peligrosos generados, se contempla el almacenaje de éstos en tambos de 20lt con tapa y asignarlos a una empresa autorizada por la SEMARNAT dedicada al manejo de estos. Información proporcionada en su momento a la DGIRA
FO	**17**	Queda prohibida la cacería y captura de fauna y flora silvestre, excepto en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMAS) con base en la normatividad vigente	A pesar de que el camino no se construirá en una zona forestal, se prohibirá a los trabajadores la cacería y captura de fauna y flora silvestre, advirtiéndoles que no solo perderían el empleo, sino que serían consignados a las autoridades pertinentes

ASENTAMIENTOS HUMANOS

USO	#	Criterios de Ordenamiento Ecológico	Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos
AH	**1**	Para la zonificación de asentamientos humanos e infraestructura se deberá considerar dentro de un programa de desarrollo urbano criterios que evalúen la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.	El proyecto no contempla esta actividad
AH	**2**	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, en las zonas de conservación, restauración, amortiguamiento, márgenes de cuerpo de agua o en zonas catalogadas por la autoridad competente como de riesgo. La ampliación de los	El proyecto no contempla esta actividad

		asentamientos humanos en las zonas antes señaladas deberá contar con una evaluación y dictamen de la autoridad ambiental correspondiente.	
AH	**3**	Todo asentamiento humano, reconocido con categoría política en el Estado, deberá contar con su Plan de Desarrollo Urbano.	El proyecto no contempla esta actividad
AH	**4**	No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana	El proyecto no contempla esta actividad
AH	**5**	Solo se permite la instalación de asentamientos humanos temporales o campamentos dentro de las zonas de conservación o restauración, solo en casos de contingencias establecidos por la autoridad correspondiente.	El proyecto no contempla esta actividad
AH	**6**	Las comunidades rurales deberán contar con un programa de manejo de residuos sólidos.	El proyecto no se vincula con este lineamiento
AH	**7**	Se deberá considerar la reubicación y/o reordenamiento de los asentamientos humanos contiguos a cuerpos de agua, zonas de conservación, amortiguamiento y restauración.	El proyecto no se vincula con este lineamiento
AH	**8**	Para la constitución de reservas territoriales deberá solicitarse a la autoridad correspondiente la opinión técnica o evaluación de factibilidad	El proyecto no se vincula con este lineamiento
AH	**9**	Las reservas territoriales deberán considerar mantener su cubierta vegetal original	El programa de forestación contempla la siembra de especies vegetales de vegetación nativa
AH	**10**	En la planeación de los asentamientos humanos, deberá contemplarse el establecimiento de áreas compactas de cobertura vegetal, con superficie mínima de 8.17 m2/habitantes	El proyecto no contempla esta actividad
AH	**11**	Se deberán utilizar fertilizantes orgánicos en las áreas verdes	El proyecto contempla esta actividad para el programa de forestación
AH	**12**	Todos los proyectos de urbanización deberán respetar la hidrodinámica natural de la zona.	El proyecto contempla esta actividad para la construcción de la carretera
AH	**13**	En las áreas verdes deberán utilizarse, preferentemente, especies de vegetación	El proyecto contempla esta actividad para el programa de forestación

		nativa.	
AH	**14**	Queda prohibido el establecimiento de vías de comunicación en las zonas de conservación, restauración, amortiguamiento y cuerpos de agua; salvo previa justificación técnica y autorización de la autoridad competente.	El proyecto no contempla esta actividad ya que la carretera pasaría por una zona de uso intensivo, donde si está permitida esta actividad.

INFRAESTRUCTURA

USO	#	Criterios de Ordenamiento Ecológico	Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos
INF	**1**	**Toda obra a desarrollarse en las zonas permitidas se sujetará a lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado.**	**El proyecto en cuestión se a desarrollado en una zona permitida (según el POE-ET) que es en la *zona de uso intensivo* donde se permiten este tipo de actividades, además se sujetará a lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado, tanto que no se contrapone a sus lineamientos.**
INF	**2**	**Queda condicionado, con base a la evaluación técnica de la autoridad competente, la construcción de nuevas obras en las zonas de conservación, cuerpos de agua, restauración y amortiguamiento.**	**El proyecto se contempla en una zona de uso intensivo, en la que se permiten este tipo de obras (construcción de una vía general de comunicación). Pasará por varios cuerpos de agua, el mas afectado sería el Río Pedregal, en le km 3+500, pues hay la necesidad de construir un puente, pero para ello se está solicitando un permiso (esta Manifestación de Impacto Ambiental); los otros cuerpos de agua (dos) son lagunas pequeñas, cercanas a la población de F. Madero, para los que se llevarán a cabo obras de drenaje.**
INF	**3**	**Previo a la preparación del terreno y ejecución de la obra, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.**	**El proyecto contempla estas actividades, como medidas de prevención, como es el caso de las lagunas cercanas al camino donde se propone un rescate de**

			fauna, de los cocodrilos (*Crocodylus moreletii)* que se lograron observar en la visita de campo
INF	**4**	Queda condicionado, previa evaluación y opinión técnica de la autoridad competente, el establecimiento de campamentos para la construcción en cuerpos de agua, zonas de conservación, amortiguamiento, restauración y zona federal marítimo-terrestre.	El proyecto contempla para el establecimiento de los campamentos, sea en la localidad de La Chontalpa, que se encuentra en una zona de uso intensivo
INF	**5**	**Los campamentos de construcción deberán contar con un programa de manejo y disposición de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.**	**Esta actividad se contempla en el proyecto, pues para el manejo de los residuos sólidos se colocarán en tambos de 20lt con tapa y se reciclarán ya sea reutilizando o colocando en centros de acopio. Con respecto a los residuos peligrosos se guardarán en tambos de 20lt con tapa y se destinarán con una empresa certificada por la SEMARNAT para su manejo y disposición final. Con respecto a las aguas residuales, por ejemplo del uso del baño, se contratará a una empresa de rentoilet, la cual se encargará directamente de disponer adecuadamente de estos residuos. La información de estas empresas se enviará a esta DGRIA en su momento.**
INF	**6**	El almacenamiento, manejo, traslado y uso de explosivos para la construcción, estará sujeto a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla esta actividad
INF	**7**	La utilización de explosivos en las zonas de conservación, restauración y amortiguamiento, queda restringida a la opinión de la autoridad competente.	El proyecto no contempla esta actividad
INF	**20**	En las vialidades que atraviesan zonas de conservación, restauración y áreas naturales protegidas deben existir reductoras de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	El proyecto no contempla esta actividad ya que la vialidad a construir esta propuesta para una zona de uso intensivo

INF	**21**	**Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua, como lo establece la NOM-022-SEMARNAT-2003**	El proyecto no contempla esta actividad como tal, pero para la construcción del puente en el Río Pedregal será necesario desviar el curso de la corriente por lo que se realizará como lo establecen las Normas oficiales.
INF	**25**	**Los dragados, la apertura de canales y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral y/o cuerpos de agua, quedan sujetos a evaluación técnica y autorización de la autoridad correspondiente.**	**El proyecto pasará por varios cuerpos de agua, el mas importante sería el Río Pedregal, al cruzar en le km 3+500 con la carretera, sin olvidar los otros cuerpos de agua, que por ser pequeños no dejan de ser importantes, y será necesario construir un puente y obras de drenaje mayor (consecutivamente), para ello se está ingresando esta Manifestación de Impacto Ambiental, para que la autoridad competente (en este caso la DGIRA) evalúe si es viable el proyecto, cumpliendo así con este criterio.**

EQUIPAMIENTO URBANO

USO	#	Criterios de Ordenamiento Ecológico	Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos
EU	**1**	Queda condicionado, por la autoridad correspondiente, el establecimiento de equipamiento urbano en zonas de conservación, restauración y amortiguamiento.	El proyecto no se vincula con este criterio ya que la construcción de la carretera se contempla en una zona de uso intensivo
EU	**3**	Queda condicionado la ampliación del derecho de vía en zonas de conservación, sujetándose previamente a una justificación técnica y evaluación de la autoridad competente.	El proyecto contempla una ampliación del derecho de vía entre los kilómetros 65+500 al kilómetro 72+800 pero se encuentran inmersos en una zona de uso intensivo, por lo que no se contrapone con este lineamiento
EU	**4**	**Los taludes, bordos de carreteras y caminos rurales deberán permanecer con cobertura**	**En el proyecto se tiene contemplado en las medidas de**

		vegetal apropiada para tal propósito.	**mitigación y compensación un programa de forestación de las zonas aledañas al camino**
EU	**7**	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años	Las obras de drenaje diseñadas para el proyecto contemplan una infraestructura para el drenaje pluvial para un periodo de retorno de 50 años, cumpliendo así con este criterio

ESTRACCIÓN DE MATERIAL

USO	#	Criterios de Ordenamiento Ecológico	Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos
EM	**1**	**Las autorizaciones correspondientes deberán establecer los tiempos y volúmenes de extracción; así como las acciones para la restauración del sitio.**	**En este caso, esta MIAR contiene los tiempos y volúmenes de extracción en el capitulo II y las acciones para la restauración del sitio se encuentra descrita en el capítulo VII de esta manifestación**
EM	**2**	Queda prohibido la extracción de material en las zonas de conservación y áreas naturales protegidas	Los bancos de materiales que serían utilizados para la construcción de la carretera se encuentran en la zona de uso intensivo, por lo que no se oponen con este criterio
EM	**3**	**En las zonas de uso intensivo, extensivo, manejo racional, cuerpos de agua y amortiguamiento la extracción quedará sujeta a la evaluación y autorización de la autoridad correspondiente.**	**Para este proyecto, los bancos que se utilizarían ya cuentan con permisos de explotación tanto que se encuentran en el Inventario Nacional de Bancos de Materiales 2005 (ver anexo V).**
EM	**4**	**Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos**	**Los bancos de materiales se encuentran en el Inventario de Bancos de Materiales de la SCT, los cuales deben de contar con un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos.**
EM	**5**	**Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un programa para el tratamiento de aguas residuales.**	**Como ya se comentó la empresa constructora utilizará los bancos de materiales mencionados en esta MIAR pues ya cuentan con el permiso necesario para la**

			explotación de estos y por lo tanto deben de contar con un programa de tratamiento de aguas residuales
EM	**6**	Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La manifestación correspondiente deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT- 2003.	En la zona del proyecto en cuestión se encuentran cuerpos de agua pero son áreas inundadas las cuales no son manglares así que no se contempla esta actividad ya que en la zona del proyecto no se encuentran manglares.

Vinculación con el proyecto.

Al considerar la Zonificación Funcional que se presenta en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, para las actividades a realizar y el uso de suelo para el proyecto de la Carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista las Choapas – Ocozocoautla se identificó lo siguiente;

- El proyecto a ejecutar se realizará en la **zona de uso intensivo**, esta zona en particular (donde pasaría el proyecto) *es un área que sufrió una transformación derivada de los efectos antropogénicos, como lo son la ganadería y la agricultura, siendo impractico restaurarla a su ambiente natural. Con respecto a la vegetación nativa no quedan mas que algunos organismos dispersos, indicios de que alguna vez existió selva alta perennifolia en la zona. Además esta zona por sus características ambientales permite la intensificación de actividades económicas, en este caso la construcción de una vía general de comunicación.*

- Como se ha mencionado, la vocación del uso de suelo es agrícola principalmente pero también la actividad pecuaria a ganado terreno. En la zona de ampliación la vocación del uso del suelo es utilizada por infraestructura, en este caso la carretera (mex 187), además de las viviendas, son las que utilizan actualmente el suelo.

- Los criterios ecológicos más importantes identificados para las actividades que se llevaran a cabo para el proyecto en cuestión son:

La superficie en la cual se realizará la construcción de la carretera, casi en su totalidad está **impactada por actividades humanas** (ver anexo fotográfico), en el que se puede corroborar que la mayor parte donde pasaría el camino, el suelo es utilizado ya sea como una vía general de comunicación o por potreros y pastizales, también se logran ver algunos acahuales y algunas especies dispersas pertenecientes a la selva alta perennifolia, aunque no

se encontró alguna zona conservada o considerada como zona forestal, pues los individuos encontrados, además de estar muy dispersos solo se logran ver pocos organismos, aunque es muestra de que alguna vez existió este tipo de vegetación en la zona.

Por lo tanto **la vocación del uso del suelo es compatible con el POE-ET,** debido a que el proyecto pasaría (según el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Edo. de Tabasco ver imagen 1 y 2), por una *zona de uso intensivo* donde solo se verían afectados **potreros, pastizales, vegetación ruderal y agricultura de temporal principalmente.**

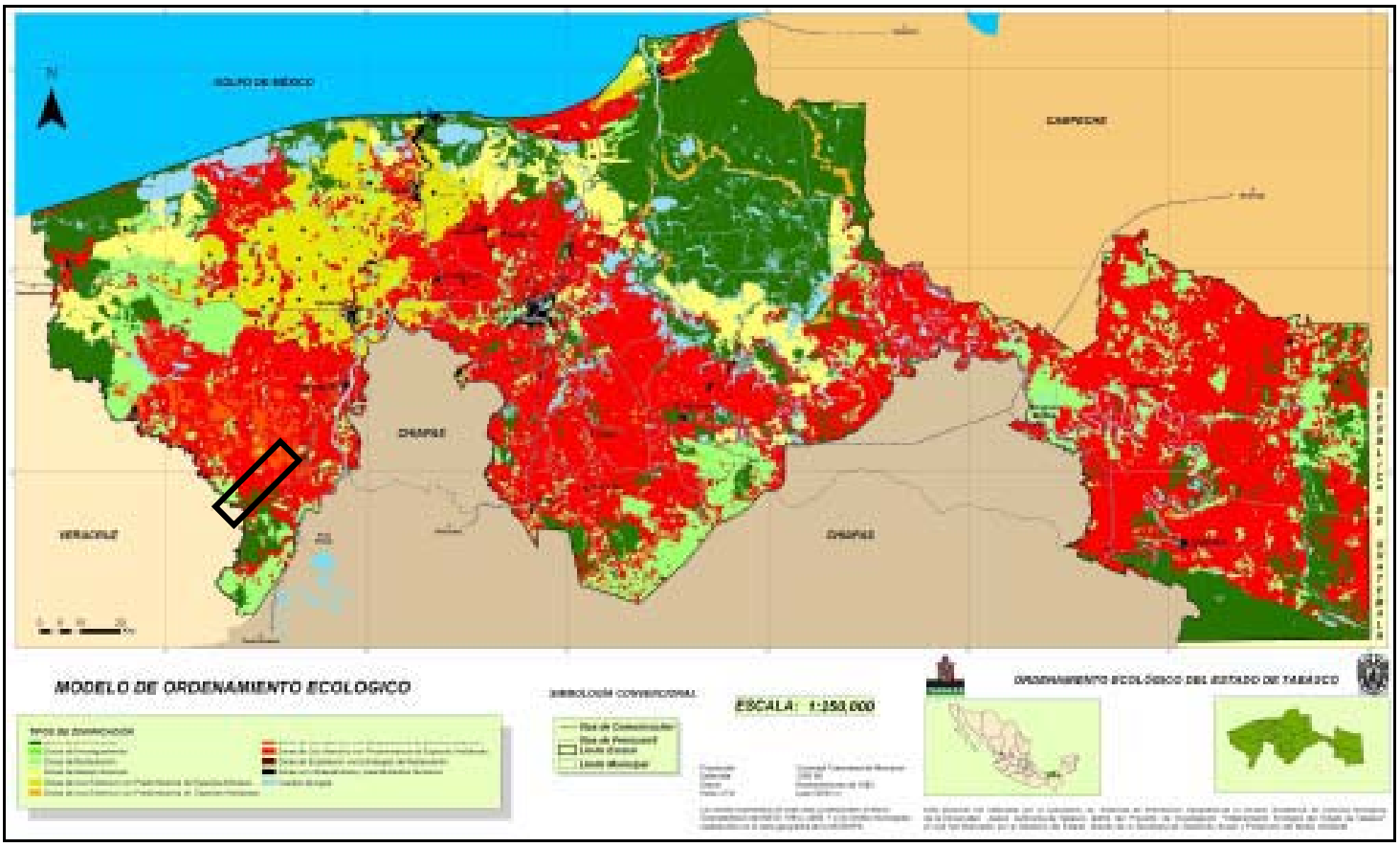
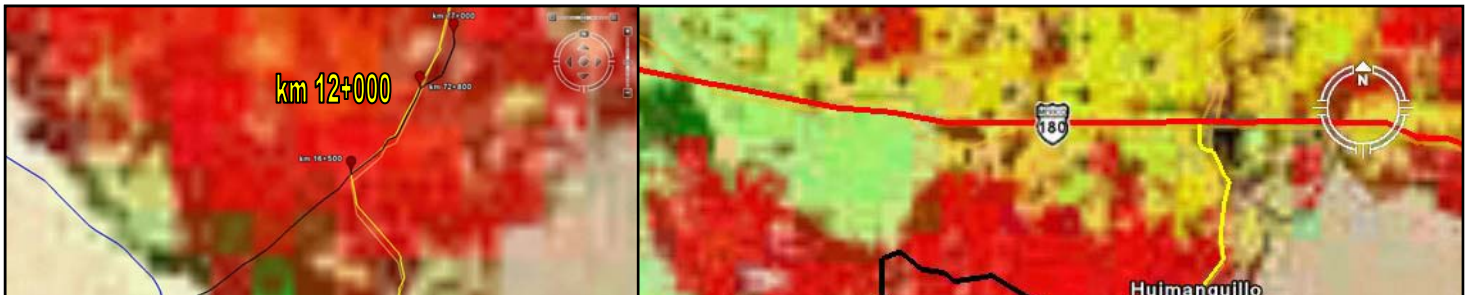


Imagen 2. Zonificación del Modelo del Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. Rectángulo negro zona del proyecto.



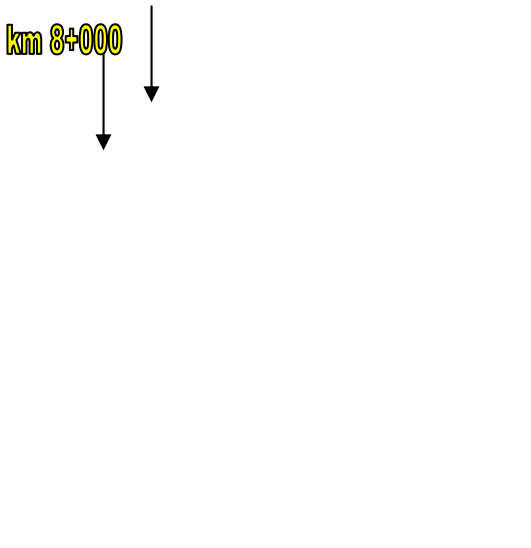


Imagen 3. Superposición del Mapa de zonificación del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco en Google Earth, SAR polígono negro, de rojo zona de uso intensivo (POE-ET), que es donde se encuentra el camino (línea negra), de verde zona de amortiguamiento (POE-ET). Del lado superior-izquierdo un acercamiento de la zona del camino, donde se logra distinguir que aproximadamente por el km 8+000, el camino pasa por en medio de un par de zonas de amortiguamiento las cuales están sufriendo una combinación con las zonas de uso intensivo, y en el km 12+000 la línea del proyecto pasa a un costado de otra zona de amortiguamiento la cual se distingue mucho menos al estar inmersa ya con la zona de uso intensivo. Línea amarilla carretera Mex 187.

El proyecto **"Modernización y construcción de la carretera estación Chontalpa - entroque autopista Las Choapas - Ocozocoautla, en una longitud de 28 km en el estado de Tabasco"**, tiene una vinculación directa con el objetivo general POE- ET, el cual busca planear e inducir el uso del suelo, articulando las políticas públicas y los programas de los tres niveles de gobierno, estableciendo las bases para el **desarrollo equilibrado de los**

asentamientos humanos, las actividades productivas, la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Por lo cual es evidente que el proyecto, es un elemento indispensable para detonar el desarrollo equilibrado de los asentamientos humanos y todo lo que esto genera. En este caso, ayudaría al desarrollo de una comunidad rural (La Chontalpa) al generar una vía de comunicación mas segura para los usuarios que transitan a través del municipio de Huimanguillo, pues la carretera (Malpaso – El Bellote Mex 187) ruta alterna utilizada actualmente, esta considerada dentro del anuario de carreteras más peligrosas de México, sin olvidar que el tiempo se acortaría por mas de una hora con respecto al recorrido que actualmente se hace, reduciendo así los costos de operación para los usuarios.

El proyecto es compatible con la conservación del medio ambiente, debido a su realización pues se observarán todos y cada unas de los ordenamientos en materia ambiental, y se instrumentaran acciones de mitigación ambiental y así el costo-beneficio sea evidentemente mayor, toda vez que sugiriendo una apropiada política ambiental de buscar el desarrollo sustentable, sin embrago es prioritario realizar este tipo de vías de comunicación para lograr el desarrollo de la población de la región, ya que el beneficio al construir esta carretera, sería directamente para una zona rural, establecida como una prioridad tanto el Plan de Desarrollo Nacional como en la misma LGEEPA.

Para los fines de esta Manifestación de Impacto Ambiental, destacaremos el objetivo de cumplir con este Instrumento de planeación POE-ET, que permita lograr el desarrollo del proyecto con actividades encaminadas al desarrollo sustentable del Estado de Tabasco y de México.

El objetivo principal del Proyecto está encaminado a solucionar los problemas de comunicación vía terrestre que presenta la región, así mismo, pueda identificar las necesidades prioritarias en materia ambiental antes, durante y después de ejecutar el proyecto.

El presente estudio de Impacto Ambiental Modalidad Regional tiene el objetivo de cumplir como un Instrumento de Regulación que permita describir:

1. Una delimitación precisa del área que abarca el Proyecto y del área de influencia en estudio.
2. Determinar zonas ecológicas.
3. Zonas de protección biológica.
4. Describir estrategias de un desarrollo sustentable para el área de influencia en estudio.
5. Lineamientos de preservación, protección, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales.

6. Determinar usos de suelo.
7. Determinar el crecimiento de los centros de población.
8. Identificar el posible desarrollo de población o crecimiento.
9. Ejecutar el proyecto en estudio en un marco de sustentabilidad

Con los argumentos anteriormente presentados se concluye que el proyecto es viable ambientalmente al no oponerse al POE-ET ni a ningún criterio del mismo.

H) Plan Municipal de Desarrollo Huimanguillo 2004-2006.

El Plan Municipal de Desarrollo Huimanguillo 2004-2006, tiene como prioridad fundamental la atención inmediata de todos aquellos problemas que forman parte de la vida cotidiana de la población, de ello depende la paz y el equilibrio social. Debido a lo anterior, el municipio a través de su plan fijará el rumbo en los aspectos administrativos, político, económico y social que dará prioridad a lo que demanda la sociedad.

Vinculación con el proyecto

El municipio, como el gobierno mas cercano a la gente, es el que tiene la tarea de instrumentar las políticas publicas que se plantean en los diferentes programas sectoriales. Por ende le corresponde ejecutar las acciones de gobierno que contribuyan al desarrollo social y observando una política ambiental adecuada.

Por lo cual es de manifestar que la construcción de la carretera en cuestión encuadra con el objetivo esencial de este instrumento de planeación, el cual es *"dar atención inmediata a los problemas de la vida cotidiana de la población, lo que depende de la paz y el equilibrio social del municipio"*.

Al llevar a cabo la construcción de la carretera, por una zona ya afectada por la actividad antropogénica y así mismo alterando el mínimo posible al medio ambiente, sin olvidar las medidas de mitigación que se llevarán a cabo para ello, se atacarán algunos de los problemas latentes para la población, como la dotación de **mayores y mejores servicios o la inseguridad al transportarse,** en este caso de raudales a La Chontalpa y viceversa, lo cual traerá una paz y un equilibrio social a los habitantes de las zonas antes mencionadas, al saber que el camino que los llevará a su destino es más seguro y más cómodo al acortar la distancia por mas de una hora en su recorrido. Ayudando al desarrollo social y armónico con el medio ambiente, en el municipio de Huimanguillo.

Mencionando que no es obstáculo que el proyecto se realice con recursos públicos que provengan de diferente ámbito de gobierno la federación.

El objetivo fundamental de los diferentes instrumentos de planeación planteados, se vinculan armónicamente con el proyecto, se busca como objetivo fundamental el desarrollo social preservando el equilibrio ecológico, basado en el desarrollo sostenible.

Dentro del plan se contemplan Políticas Sectoriales, entre las que se incluye el Sector Desarrollo Social y Protección Ambiental, que tiene el propósito de elevar el nivel de vida de la población a través de la atención a la vivienda y a los servicios públicos básicos, así como a la preservación del ambiente.

Dicho sector, sustenta su labor en el ámbito ambiental, mediante las siguientes líneas de acción:

a) Prever las reservas territoriales para el crecimiento urbano y regular el desarrollo de los asentamientos humanos;
b) Apoyar la preservación del medio ambiente y mantener el equilibrio de los ecosistemas existentes.

El proyecto mantiene relación con estos, ya que dentro de los lineamientos en esta MIA-R se extiende una serie de restricciones y medidas de prevención, compensación y mitigación ambiental para la preservación del medio ambiente, contribuyendo al cuidado y regeneración del mismo, en las zonas donde se desarrollará el proyecto así como dentro del SAR.

III.2.2 Grado de concordancia del proyecto

Por todo lo anteriormente expuesto, concluimos que el grado de concordancia del proyecto con respecto a las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en las regiones consideradas fue positivo, presentando un grado de intermedio de 4. Ver siguiente tabla:

Tabla III.3.- Grado de concordancia del proyecto

Tipo	Grado	Núm	Descripción
Concordancia	Máxima	5	Plan o programas de desarrollo
		4	Obra(s) o actividad(es) principal(es)
		3	Proyecto(s) asociado(s)
		2	Proyecto(s) conexo(s)
	Mínima	1	Proyecto(s) de oportunidad
	Nula	0	Sin relación con el plan o programa de desarrollo.
Discordancia		-1	Proyecto(s) antagónico(s)
	Máxima	-2	Plan o programa antagónico o excluyente.

III.3. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III. 3.1 Constitución Política Mexicana

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4° párrafo cuatro, establece la garantía de que: "toda persona tiene derecho a un **medio ambiente** adecuado para su desarrollo y bienestar", así mismo los artículos 25, 26 y 27, establecen los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales para impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el Plan Nacional de Desarrollo y sus programas. Los artículos 73, 115 y 124 definen las facultades de la federación, los estados y los municipios en el rubro ambiental.

El proyecto en cuestión, es un proyecto sustentable ya que intenta crear un equilibrio realizando una inversión con un beneficio directo a los habitantes de la Chontalpa **sin alterar significativamente el medio ambiente** y sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras al no poner en riesgo su patrimonio, garantizando un desarrollo social, cultural y económico así como el bienestar en cuestión ambiental (al cumplir con todas las medidas de mitigación, compensación y prevención contempladas para este proyecto), para los pobladores que actualmente habitan la zona.

La construcción y modernización de la carretera en cuestión comunicará a la Chontalpa con la autopista las Choapas – Ocozocoautla, la cual comunica a centros urbanos importantes como son Villahermosa, Coatzacoalcos y Tuxtla Gutiérrez, así los habitantes de la Chontalpa tendrían las mismas oportunidades de desarrollo que los habitantes de las ciudades antes mencionadas, además la carretera formaría parte de la red de carretera dentro del territorio nacional, política pública implantada por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, propiciando el desarrollo de la zona sur del país.

La carretera esta planeada en una zona, donde la afectación al medio ambiente será mínima, ya que la construcción de la carretera se hará con estricto apego a la observancia de los ordenamientos aplicables e instrumentos de planeación establecidos en los artículos 25, 26 y 27 de la Constitución, pues se impulsará y fomentará el desarrollo productivo protegiendo y conservando el medio ambiente en cada una de las etapas del proyecto. Además el proyecto está contemplado en una zona de uso intensivo según el POE-ET, donde está permitido el desarrollo de las actividades económicas, cumpliendo así con los ordenamientos e instrumentos de

planeación vinculados con este proyecto, al mismo tiempo buscando el bien estar común tanto social como ambiental de la sociedad mexicana.

III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento LGEEPA

El presente documento da cumplimiento a lo estipulado en la LGEEPA, en su Capítulo IV Instrumentos de Política Ambiental, Sección V Evaluación del Impacto Ambiental y al Capítulo II de las Obras o Actividades que requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental por los preceptos contemplados en el artículo 5, fracciones III y X de la LGEEPA, que facultan a la Federación, para atender los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación, y para evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere el **artículo 28** de la Ley en comento, otorgándole atribuciones para expedir las autorizaciones que correspondan respectivamente, el proyecto de construcción deberá ser sometido a evaluación y autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal, al estar regulado por las disposiciones enunciadas en las fracciones I, VII y X, del **artículo 28**, las cuales determinan que la construcción de vías generales de comunicación o la realización de obras y actividades en la zona federal correspondiente a cauces o cuerpos de aguas nacionales respectivamente, requiere autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

Respecto a lo anterior el proyecto de construcción y modernización de la carretera en cuestión, esta regulado por el **artículo 5**, incisos B) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, que señalan que la construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares, que afecten a cuerpos de aguas nacionales, en este caso el cruce del Río Pedregal km en el kilómetro 3+500, precisan obtener previamente autorización en materia de impacto ambiental.

También el presente documento se presenta como una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, con base en el **art 11** de la LGEEPA donde menciona los casos en los que se presentará una MIA Regional, pues en la fracc. I menciona a los proyectos que afecten a cuerpos de agua como una cuenca hidrológica, siendo este el caso pues como ya se menciono la carretera cruza por el río Pedregal.

De lo anterior, se considera que el impacto directos más relevante por el proyecto en comento, será a la subcuenca hidrológica del río Tancochapa alto (conocido como río Pedregal) en el kilómetro 3+500 (del proyecto) el cual se vería afectado por las actividades de construcción del camino, alterando así las condiciones naturales del área al tener la necesidad de desviar el curso para poder construir el puente aunque solo sea por un corto tiempo.

En virtud de que el proyecto refiere a la construcción de un camino, se considera como **Vía General de Comunicación** debido a que se ejecutarán las obras con recursos federales y en zonas federales (Río Pedregal), lo anterior con base a los dispuesto en los artículos: 28 fracción I de la LGEEPA y 5 inciso B) de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, y sustentado con el artículo 1 y 2 fracción I, incisos A), B) y C) y 3 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

El instrumento legal instituido para garantizar la permanencia de los lugares que no han sido significativamente alterados, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece en su artículo 15, fracción IV, que quien realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cauce, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas. Cumpliendo con este ordenamiento al llevarse a cabo todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para esta MIAR.

Como ya se mencionó el proyecto está planeado en una zona, donde no se verá afectada la integridad de los ecosistemas ahí presentes, ya que se pasaría por una zona actualmente muy perturbada, en donde no se afectarían áreas naturales o de conservación, además para las especies importantes catalogadas como endémicas o en peligro de extinción, se han contemplado programas de rescate para protección de las especies (como es el programa de rescate de *Crocodylus moreletti* descrito en esta MIAR). También se contempla la participación de los habitantes de Chontalpa en el programa de forestación y uso de vehículos no motorizados (también descritos en esta MIAR), para hacer conciencia en los habitantes de Chontalpa sobre la importancia de la preservación conservación y restauración del medio ambiente, cumpliendo así con los criterios de la LGEEPA.

El proyecto se contempla como sustentable, ya que en cada una de las etapas nunca se perderá de vista el enfoque de preservación y conservación del medio ambiente, de manera que el proyecto es compatible con la obtención de beneficios económicos (al tener accesos mas seguros y cómodos), de salud y bienestar para cualquier individuo sin comprometer el equilibrio del medio ambiente, pues la construcción de la carretera, ayudará a la llegada de mejores servicios y oportunidades para un desarrollo social equitativo para la zona, y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Para la realización en comento **se realizará un cambio de uso de suelo de *tierras agrícolas* a una *vía general de comunicación***, pero en ningún momento se realizará cambio de uso de suelo en áreas forestales, ni selvas ni zonas áridas, así que para la elaboración del proyecto en cuestión, no será necesario un Estudio Técnico Justificativo.

El proyecto en cuestión es una carretera que cruzará por un río el Pedregal en el km 3+500 considerado territorio nacional, por lo cual estará sujeto a una evaluación como lo indica el **art. 28** fracc. X de la LGEEPA por lo que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, por lo que se realizó este documento lo que corresponde a la DGIRA decidir por medio de esta manifestación, si el proyecto es viable ambientalmente.

Como ya se comento el proyecto cruzará por el río Pedregal pero ademas de eso el camino pasará cercano a varios cuerpos de agua, donde habitan especimenes de *Crocodylus moreletti* la cual es una especie protegida. Para no ver dañada la integridad de esta especie en la etapa de medidas de prevención se llevará a cabo un programa de rescate fauna el cual se describe en el capitulo VI de esta MIAR, acatando lo que dice el **art. 79** fracciones I y III de la LGEEPA sobre la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre.

Además las acciones previstas para este proyecto, están diseñadas para permitir la continuidad de los procesos evolutivos de las especies en este caso de fauna (endémica, amenazada, en peligro de extinción o sujetas a protección especial el cual es el caso del *C. moreletti)*, donde a los especímenes sujetos al programa se les dará un trato digno y respetuoso, evitando la crueldad), cumpliendo con la fracc. VIII del artículo antes mencionado.

El **art. 98** en sus fracciones I, II y III que habla sobre la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, el uso compatible y las acciones equivalentes de regeneración, con respecto al suelo por donde pasará la carretera y como se comentó anteriormente, es una zona prácticamente de pastizales cultivados donde el ecosistema ya a sido alterado por actividades humanas, así que el proyecto está planteado en una zona donde no se verá alterado el equilibrio de los ecosistemas, pues al estar clasificada como una zona de uso intensivo (en el POE-ET, esta permitido la intensificación de actividades económicas), ya que el uso de la tierra es prácticamente agropecuario, la compatibilidad de la vocación del uso del suelo con la construcción de la carretera no alterará significativamente el equilibrio de los ecosistemas biológicos, pues el desequilibrio fue causado tiempo atrás y no por motivo del proyecto, aunque no por ello se dejará de cumplir con las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas para este proyecto.

Para el proyecto en cuestión se utilizarán substancias que pudieran contaminar el suelo, y la contaminación de los mantos acuíferos o cuerpos de agua existentes en la zonas, para evitar que estos contaminantes lleguen al suelo y evitar la contaminación lo cual esta regulado por el **art. 117** el cual establece los preceptos sobre la preservación y control de la contaminación del agua en sus fracciones I, II, III, IV y V, y **art. 134**

fracciones I, II, III, IV y V por lo que se llevarán a cabo las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestos en esta MIAR cumpliendose así con las disposiciones de la LGEEPA.

En la etapa donde se haga la remoción de vegetación no se utilizarán plaguicidas, fertilizantes ni substancias tóxicas que puedan dañar el equilibrio del ecosistema.

El proyecto contempla la utilización de materiales y residuos peligrosos, los cuales serán manejados con apego a la LGEEPA cumpliendo con las normas oficiales que lo regulan dando cumplimiento con lo estipulado en el **art. 150** del uso y manejo de materiales y residuos peligrosos pues el proyecto contempla la recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final adecuados para cada uno de los materiales y residuos utilizados en el proyecto.

El presente estudio considera el cumplimiento de información de acuerdo a lo que establece el artículo 13 del REIA al contar con el mínimo de información requerida por la SEMARNAT para evaluar este proyecto, desarrollada por capítulos consecutivamente con la cual se intenta demostrar la viabilidad ambiental para la realización de este proyecto.

III.3.3. Ley de Aguas Nacionales

Como se ha venido comentando, la ruta del camino cruzará por aguas nacionales, el Río Pedregal en el kilómetro 3+500, por lo que será necesario la construcción de un puente, y por lo tanto el desvío del cause, para ello se respetarán las leyes vinculadas y enmarcadas en la Ley de Aguas Nacionales en sus Art. 118 y 118 bis, los que regulan la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas (en este caso las del río Pedregal) así como la distribución y control de las mismas también el art. 7 fracc. II y XI los cuales regulan la protección, mejoramiento, conservación y restauración de las cuencas hidrológicas, así como la adquisición o aprovechamiento que se requieran para la construcción en este caso de las vías de comunicación acorde con las Normas Oficiales Mexicanas.

III.3.4. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco establece en su Titulo Primero, Capitulo Único, Artículo 4, fracción 1; Articulo10, fracción VII; Artículo 11, fracción V, que el ordenamiento ecológico es de utilidad pública Por otra parte el capitulo III, artículo 28 define al ordenamiento ecológico como: " el instrumento de política

ambiental que tiene por objeto contribuir a la definición de usos del suelo, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Estado de Tabasco y servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar, en este caso la construcción de la carretera en cuestión.

Este proyecto a tomado en cuenta desde un principio el Plan de Ordenamiento para el Estado de Tabasco elaborado en Diciembre de 2006, en el que señala una zonificación funcional, la cual ayudó a definir la ruta de la carretera en cuestión respetando las zonas ambientales importantes, y así poder garantizar un equilibrio entre el desarrollo social y la conservación del medio ambiente, realizando así un proyecto sustentable.

El Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POE-ET) fue uno de los instrumentos que sirvió como base principal en la etapa de planeación, tomando en cuenta la zonificación funcional que en el ordenamiento se propone, y donde la ruta trazada se ubico en una "zona de uso intensivo" donde están permitidas este tipo de actividades, aunque en el resto de las etapas faltantes no se perderán de vista los criterios propuestos por este ordenamiento, cumpliendo así con La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco establecido en el Titulo Primero, Artículo 4, fracción 1; Articulo10, fracción VII; Artículo 11, fracción V, y capitulo III, artículo 28.

Uno de los objetivos del proyecto es que sea sustentable pues en todas las etapas el cuidado del medio ambiente será primordial, cuidando así que los habitantes de la zona tengan un ambiente saludable y equilibrado, pues el proyecto contempla planes, programas y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales, la flora y la fauna existentes en la zona de la Chontalpa, también se contemplan medidas para prevenir o evitar toda forma de contaminación ambiental, en los que se hace participe a los ciudadanos de contribuir y participar en dichos programas, y así tomen conciencia de la importancia de resguardar el equilibrio ecológico, garantizando así un equilibrio entre el desarrollo social y la conservación del medio ambiente, cumpliendo así con los art. 4º de La Constitución Política del Estado de Tabasco, y el art 2 fracc. I, IV, V del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco.

El proyecto en cuestión es el resultado de una petición hecha por los habitantes de la zona de la Chontalpa (comunidad beneficiada directamente), así como de los habitantes de Huimanguillo (beneficiados indirectamente), apoyados por el gobierno municipal (Huimanguillo), estatal (Tabasco) y federal (SCT Federal promoverte del proyecto). Los recursos obtenidos para este proyecto es muestra de que se atienden las peticiones de los ciudadanos.

En el **art. 5** de esta Ley la cual menciona la política ambiental en la que se sustentarán las disposiciones de esta Ley, en las fracciones I, II, III, IV, XI, XIII, XV, donde mencionan que los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas de la Entidad; así como que sus elementos deben de ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad; sobre la responsabilidad de la preservación y restauración del medio ambiente; además de cuando se realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, la empresa constructora en este caso está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que se causen por la construcción de la carretera, así como asumirá los costos que dicha afectación implique; además de regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de preservación y restauración para el equilibrio ecológico; y además garantizar la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguardia de la biodiversidad; poniendo como prioridad la prevención y control de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural.

Con el proyecto se busca ayudar a erradicar las condiciones de pobreza para la zona de la Chontalpa, ya que es una zona considerada como marginada, y resguardar el equilibrio al llevar a cabo un desarrollo social y económico sostenible, en armonía con el medio, para la preservación de este.

III.3.5 Ley Estatal de Protección Ambiental de Veracruz (LEPA)

Esta Ley se publicó en la Gaceta Oficial del Estado el 27 de junio de 2000. Tiene por objetivo la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones que de ella emanen.

La LEPA se vincula con el proyecto en cuestión en el artículo 12 fracción IV, cuando señala la obligación de prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, quien realice actividades que afecten o puedan afectar al ambiente; así como asumir los costos que dicha afectación implique; en este sentido, el presente proyecto asume las responsabilidades de los impactos que sean generados a los distintos componentes del medio natural, por la ejecución del proyecto, y propone a detalle cuáles serán las medidas de prevención, mitigación y compensación que se aplicarán antes, durante y después de la obra. Entre otras medidas, algunas de importancia son:

La aplicación del Programa de rescate fauna y forestación así como el mantenimiento estricto de la maquinaria empleada para minimizar daños a la calidad del aire por ruido y gases, la utilización de sanitarios portátiles para evitar

la contaminación de agua y suelo, el Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, construcción de obras de drenaje menor, puentes, entre otras medidas de mitigación. Por su parte, el artículo 39 hace referencia a las obras y actividades que deberán contar con la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental para su ejecución. De esta forma, el presente documento tiene la intensión de acatar los reglamentos que emite esta ley, al presentar para su evaluación y autorización, la presente Manifestación de Impacto Ambienta

III.3.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El **Artículo 1** establece que "La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional."

"Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:"

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;
II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
III. ….
V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;
X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

El **Artículo 27** Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:
I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración,

faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;
II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

El **Artículo 28** establece que Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

El **Artículo 31** establece que estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:
I. Aceites lubricantes usados;
II….
VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;

El **Artículo 41** establece que los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

El **Artículo 42** establece que los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

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.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría

que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

El proyecto busca garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable, a través de la prevención de la generación y del uso adecuado de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de su manejo y así prevenir la contaminación en la zona de la Chontalpa. La empresa constructora se responsabiliza por el manejo integral y adecuado de los residuos producidos por efecto del proyecto, bajo los criterios de eficiencia ambiental, el uso de la mejor tecnológica y sin escatimar en gastos, realizando programas y planes para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y por ende la protección de la salud humana, cumpliendo así con el artículo 1 fracc. I, II, V, X de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En el programa de manejo de residuos propuesto en esta MIAR, basado en la minimización de sus riesgos, donde se promoverá la prevención de la generación de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo, además se establecerán modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos (como aceites, lubricantes etc) y de los materiales que los constituyan de una manera segura y ambientalmente adecuada, atendiendo a las normas oficiales mexicanas correspondientes, como lo indican los Artículos 27 fracc. I y II, art. 28, art. 31 fracc. I y VII y art. 41 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Las residuos peligrosos producidos a causa del proyecto serán responsabilidad de la empresa constructora desde su uso y manejo hasta su disposición a una empresa que se haga responsable de la disposición final de estos. Pues para ello se contratarán los servicios de una empresa autorizada para tales efectos por la Secretaría, haciendo del conocimiento a esta DGIRA en su momento (antes del inicio de las obras de construcción). La empresa constructura se cerciorará ante la Secretaría que la empresa a contratar cuenta con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario la empresa constructora será la responsables de los daños que ocasione su manejo, como lo estable el artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El proyecto es una obra donde se generarán residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos, con los cuales se tendrá un manejo adecuado, para ello se han propuesto varias medidas de prevención, mitigación y compensación. Para empezar los residuos se colocaran en tambos de 20lt con tapa, los residuos sólidos no peligrosos se

reciclaran adecuadamente, desde hacer una composta con los desechos orgánicos hasta llevar a centros de acopio papel, cartón, madera etc., y los residuos peligrosos se colectarán y se dispondrán con una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, (datos proporcionados en su momento a esta DGIRA), para su adecuado manejo.

III.3.7. Ley de Caminos, Puentes y Auto Transporte Federal

Son de interés para el proyecto en cuestión ambiental: ART. 1°.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

ART. 2°. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

l. Caminos o carreteras: Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación. Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

III. Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Art. 3°.- Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

ART. 5°.- Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes y los servicios de auto transporte que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

III.3.8. Ley de Vías de Comunicaciones y Transportes del Estado de Tabasco

El proyecto en cuestión esta considerado como una vía general de comunicación, y se contempla construir en el estado de Tabasco, por lo que se vincula directamente con la Ley de Vías de Comunicaciones y Transportes del Estado de Tabasco, donde en su articulo 2, menciona que la Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos Humanos y Obras Públicas, corresponderán las siguientes facultades:

CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS

Construir y conservar las carreteras, caminos vecinales, y demás vías de comunicación del Estado.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el proyecto cuenta con un programa de mantenimiento bacheo y desasolve de obras de drenaje, el cual se llevara acabo periódicamente para el mantenimiento de la carretera

Capitulo II de las Vías De Comunicación Estatales y del Derecho de Vía

ARTÍCULOS	CRITERIOS QUE APLICAN (POLÍTICAS, VOCACIÓN, RESTRICCIONES)	FORMA EN QUE EL PROYECTO ES CONGRUENTE CON LOS CRITERIOS
Articulo 4.	Se consideran como partes integrantes de una vía de Comunicación Local: b) Los terrenos que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior; entendiéndose por derecho de vía, para los efectos de esta Ley, la franja de terreno a cada lado del eje del camino.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que se utilizarán terrenos del municipio de Huimanguillo en una franja de 28 km de largo con un ancho de 60 m para el derecho de vía, los cuales serán utilizados para la construcción y ampliación de una carretera, considerada como vía de comunicación en el estado de Tabasco.
Articulo 6.	La franja que determine el derecho de vía de un camino local, tendrá una amplitud mínima de 20 metros a cada lado del eje, la cual podrá ampliarse en los lugares en que resulte necesario por razones técnicas, densidad de tránsito u otras causas que lo ameriten.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el derecho de vía propuesto para este proyecto cumple con 60m de derecho de vía, lo cual es mas del mínimo requerido.
Articulo 7.	Dentro de la franja de terreno que comprende el derecho de vía, queda prohibido todo tipo de asentamientos humanos. A las personas que se establezcan en la misma, contraviniendo esta disposición, les serán aplicadas las leyes penales procedentes.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que todos los individuos que se encuentren dentro del derecho de vía serán reubicados y en caso de no acceder a esta propuesta se aplicarán las leyes penales procedentes.
Articulo 8.	La adquisición de los terrenos para creación de las zonas de derechos de vía, se hará por los medios determinados en las disposiciones legales aplicables.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que la obtención del terreno utilizado para la construcción de la carretera se adquirió por medio de las disposiciones legales aplicables.

Articulo 10.	Se requerirá autorización previa de la Dirección de Obras Viales de la Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas, para instalar anuncios y hacer construcciones destinadas a servicios conexos o auxiliares con el transporte.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que se sacará la autorización necesaria expedida por la Dirección de Obras Viales de la Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas, para instalar los anuncios para la construcción de la carretera (documento entregado esta DGIRA en su momento)

Publicado en el periódico oficial num. 4371 del 1 de agosto de 1984, última reforma: periódico oficial sup. 4836 del 14 de enero de 1989.

III.3.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables y que regulan el Desarrollo del Proyecto.

A continuación se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas relativas a: la calidad de agua residual, emisiones a la atmósfera, calidad de los combustibles, residuos peligrosos, residuos municipales, contaminación por ruido, forestales, de suelos, protección de especies y del Sector Comunicaciones y Transportes.

Tabla III.5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables y su vinculación con el proyecto.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2001	**Vinculación** *La aplicación de la Norma, se realizo cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies florísticas y faúnisticas presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2001,en la etapa de elaboración del estudio fue necesaria para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las listadas en la Norma; así mismo, será aplicable previo a la etapa de ejecución de*	Al realizar la visita de campo, se encontraron cuerpos de agua cercanos al proyecto, en donde se lograron observar cocodrilos, especie enlistada en esta norma. Así que como actividad inicial del proyecto, se dispondrá a hacer un rescate de esta herpetofauna.

	las obras en las actividades de rescate y reubicación	
NOM-062-SEMARNAT-1996	**Vinculación** *La norma estará vigente durante la aplicación del programa de reubicación y rescate de fauna durante el tiempo que duren las obras contempladas en el proyecto y en la aplicación del programa de reforestación del derecho de vía.*	Cuando se inicien las obras para la construcción de trazo nuevo, antes del retiro de vegetación, se realizará un rescate de fauna que pudiera habitar la zona, principalmente de reptiles y mamíferos pequeños
NOM-001-SEMARNAT-1996	**Vinculación** *La empresa constructora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el Proyecto en sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles al sistema de drenaje de las comunidades cercanas solo si la comunidad cuenan con el sistema de drenaje según datos reportados por el INEGI en el XII Censo Nacional, o en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en el caso con la NOM-002-SEMARNAT-1996.*	La empresa constructora enviará a esta DGIRA los documentos que comprueben que efectivamente se contrato a una empresa para dicho servicio al inicio de las obras.
NOM-041-SEMARNAT-1999	**Vinculación** *Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del camino, se utilizaran vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-1999 y NOM-045-*	La empresa constructora antes del inicio de las obras y por lo menos 4 veces al año, se encargará de hacer el servicio de toda la maquinaria, que utilice como combustible gasolina, y enviara documentación que lo acredite, como copia factura del pago, a esta DGIRA para así poder llevar a cabo el inicio de las obras y actividades contempladas para el proyecto, además la empresa se compromete a estar al corriente con la verificación vehicular de

	SEMARNAT-1996. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.	cada vehiculo utilizado para las obras del proyecto
NOM-045-SEMARNAT-1996	**Vinculación** *Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del camino, se utilizaran vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-1999 y NOM-045-SEMARNAT-1996. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.*	La empresa constructora antes del inicio de las obras y por lo menos 4 veces al año, se encargará de hacer el servicio de toda la maquinaria, que utilice como combustible el diesel, y enviara documentación que lo acredite, como copia factura del pago, a esta DGIRA para así poder llevar a cabo el inicio de las obras y actividades contempladas para el proyecto, además la empresa se compromete a estar al corriente con la verificación vehicular de cada vehiculo utilizado para las obras del proyecto
NOM 086-SEMARNAT-1994	**Vinculación** *En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y* *maquinaria pesada, que ejecutaran las obras que contempla el proyecto, se utilizarán combustibles adecuados (como gasolina Premium) para disminuir los niveles de plomo en la atmósfera..*	Los combustibles que serán utilizados, se compraran en lugares establecidos como las gasolineras de PEMEX, donde no desconfíe de
NOM-052-SEMARNAT-1993	**Vinculación** *Mientras dure la construcción del proyecto se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada*	Por lo que para el cumplimiento de las disposiciones que indican estas normas se contempla la construcción de almacenes temporales de residuos peligrosos en los sitios destinados para el mantenimiento de equipo, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, a una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la

		SEMARNAT para el manejo y la disposición final de estos residuos.
NOM 083-SEMARNAT-1996	**Vinculación** *Como ya se comentó la construcción del proyecto generará residuos sólidos, producto de la misma obra o bien de los trabajadores que en ella laboren, por lo tanto la empresa constructora se obliga a reciclar todo lo que se pueda, desde la reutilización hasta enviar a los centros de acopio o en el caso de los residuos orgánicos la realización de una composta.*	La empresa contratista deberá de utilizar forzosamente un tiradero municipal autorizado para la disposición final de los residuos no peligrosos, así mismo, la empresa contratista deberá de solicitar cada vez que disponga basura un comprobante de pago y así poder enviarlos a esta DGIRA como muestra del cumplimiento de esta norma
NOM-080-SEMARNAT-1994	**Vinculación** Para llevar a cabo las obras y actividades del proyecto en cuestión, será necesario la utilización de maquinaria pesada, desde camiones de volteo hasta la trituradora en los bancos de materiales.	La maquinaria empleada en el proyecto, recibirá afinación y mantenimiento periódico (por lo menos 4 veces al año, también se enviarán reportes a esta DGIRA), con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable pues optimiza el consumo de combustible. Además de las actividades de construcción deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches.

Para el proyecto, el cumplimiento de dichas normas en materia de calidad del agua residual, no tiene vinculación directa al desarrollo del proyecto, sin embargo, de manera indirecta se presentará en cierto momento la contaminación a cuerpos de agua presentes de manera intermitente que cruzan sobre el trazo del camino, por lo que por eso se realizó una vinculación para este proyecto.

De acuerdo a las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que realizarán las obras de construcción, se mantendrán en buenas condiciones de carburación y así se cumpla con los criterios de regulación.

RESIDUOS PELIGROSOS

Para el cumplimiento de las disposiciones que indican estas normas se contempla la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en los sitios destinados para el mantenimiento de maquinaria y equipo, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte para estos residuos, generados por mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo necesario para la ejecución del proyecto.

RESIDUOS SÓLIDOS

Para el cumplimiento de estas normas se establecerán estratégicamente, contenedores para la recolección y control de residuos generados por los trabajadores, los que se puedan reciclar como los desechos orgánicos se realizará una composta, los que se puedan reutilizar, se reutilizarán, los que se puedan reciclar se enviaran a centros de acopio y los que no, serán dispuestos en el sitio que la autoridad municipal competente determine.

Dichas normas se aplicarán en cada una de las etapas, desde la realización de las medidas de prevención, durante las obras de remoción en la etapa de preparación de sitio, durante todas las actividades de construcción, en la etapa de operación así como en la de mitigación y compensación.

El cumplimiento de estas normas, se darán indirectamente del proyecto, dado que se contratarán empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT para los servicios de recolección, transporte y confinamiento de los residuos peligrosos generados en la ejecución del proyecto. Aunque la empresa constructora se encargará de poner al tanto a esta DGIRA de los pormenores al respecto.

B) Permisos y Concesiones

Conforme a lo dispuesto en el artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el ejercicio de las atribuciones de la federación en materia de medio ambiente, por lo que es la encargada de llevar a cabo la actividad propiamente administrativa mediante la emisión de licencias, permisos y autorizaciones en materia de conservación y aprovechamiento de recursos naturales (agua, bosques, flora y fauna silvestre, áreas naturales protegidas, impacto ambiental, etc.) y por lo tanto este proyecto en cuestión es llevado a la DGIRA para que evalúe si es ambientalmente viable.

III.3.7. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas ANP

El proyecto de La carretera Estación Chontalpa - Entr. Autopista Las Choapas – Ocozocoautla, **no atraviesa ni se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida** de jurisdicción federal, estatal o municipal, por lo que no se realizó ningún análisis al respecto.

III.4. Conclusiones del Análisis propiamente dicho:

Para los fines del presente estudio destacaremos el objetivo de cumplir con los instrumentos de regulación que permita lograr el desarrollo de las obras y actividades que contempla el proyecto referido, con actividades encaminadas al propósito de un Desarrollo Sustentable del País, así como los pobladores de la región principalmente de la Chontalpa, que se verá directamente beneficiada con la obra.

Es necesario mencionar que el estado de Tabasco cuenta con 13 áreas decretadas al Sistema de Áreas Naturales Protegidas las cuales cumplen con las características tanto ambientales como sociales, sin embargo no se interviene directamente con la construcción de la carretera en ningún momento con alguna de las superficies delimitadas y decretadas como Áreas Naturales Protegidas (ANP); en la zona de estudio donde se pretende construir la obra a que se refiere esta exposición de impacto ambiental, en todo el desarrollo y proceso de construcción que comprende el proyecto, no se contemplan afectaciones graves al ambiente, y que en su caso los mínimos impactos que se puedan generar por la construcción de la vialidad pueden ser mitigables, cumpliendo siempre con la ejecución de las obras y actividades propuestas y realizando las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen en esta MIAR, así como cumplir con lo sugerido y recomendado por la autoridad ambiental para ejecutar las actividades encaminadas a la preservación y cuidado del medio ambiente, y el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable.

Para el acatamiento correcto de dichas normas, la empresa contratará a un especialista el cual supervise el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas con respecto al uso y manejo de los contaminantes, producto de la obra, así como de contratar a una empresa especializada para el manejo y reciclado de dichos contaminantes Autorizada por la SEMARNAT, dicha información se proporcionará a la DGIRA en su momento.

Después de un análisis exhaustivo, este proyecto se considera **con un costo ambiental bajo**, pues en la zona donde se pretende la ampliación de la carretera, el daño fue causado ya hace mucho tiempo, las condiciones actuales de la vegetación y la fauna existente en los alrededores, ya están adaptadas al hecho de que ahí esta una carretera, la cual es utilizada como vía principal de comunicación en la zona; además la parte donde se pretende la construcción total de la carretera, ya sufrió daños por las actividades antropogénicas como son la agricultura y la ganadería extensiva (ver anexo fotográfico). Por los motivos aquí expuestos se considera que el **costo ambiental es bajo**, aún cuando se pretenda hacer una carretera nueva.

La principal afectación prevista por la elaboración del proyecto sería en el km 3+500 del Río Pedregal, la cual se vería afectada por la construcción del puente. Aunque para ello se han propuesto medidas de mitigación y compensación.

La modernización de esta vía de comunicación traerá beneficios socioeconómicos que sustentan eficazmente la ejecución del proyecto. En cuanto a fauna terrestre, en la parte de la carretera actual ya a fungido como barrera, ésta afectación no es producto de la modernización del camino. En la zona de construcción nueva del camino, hay animales que necesitaran ser reubicados (*Cocodrylus moreletti* los cuales se encuentran protegidos y enlistados en la NOM-ECOL-059-2001 con estatus de riesgo), para ello se formaran brigadas de especialistas en manejo de herpetofauna, para rescatar y reubicar a estos animales a lo largo del trazo del proyecto, antes y durante las obras de construcción, en donde se ejecutarán las medidas de mitigación propuestas, y se tomarán en cuenta las recomendaciones descritas en el capitulo VI de ésta MIA-R, con la finalidad de reducir el impacto que provocará la operación de ésta carretera, puesto que ésta es la etapa más larga y sinérgica en cuanto a impactos residuales que afecten al medio.

Considerando que es necesario proteger el patrimonio natural y promover la conservación de los ecosistemas presentes en la zona, que permita por un lado, conservar el ecosistema y sus recursos y por el otro, el aprovechamiento racional de los mismos y el desarrollo de las comunidades rurales que se hallan dentro de la misma, es necesario mencionar el antagonismo estricto entre el desarrollo humano y la conservación del ambiente. Cabe decir que cada actividad humana tiene un costo ecológico o ambiental, sin embargo la dimensión de este costo está relacionada con el desarrollo de la actividad, siendo lo más viable el menor costo a mayor beneficio, lo que con la información recabada se considera para este proyecto.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

El área de estudio esta definida como el área mínima indispensable de delimitación natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán a nivel regional causadas por el desarrollo del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y uso de los recursos naturales que se hallan en el entorno.

Para la zona de estudio solo hay una Unidad de Gestión Ambiental UGA el Plan de Ordenamiento del Estado de Tabasco POEET el cual considera criterios de una zonificación por el tipo de vegetación presente en la zona. El POEET se consultó para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR, pero

esta UGA solo está considerada para el estado de Tabasco, recordando que el SAR abarca también al estado de Veracruz, y considerando que el proyecto se encuentra en una zona rodeada por cuerpos de agua, se consideró más adecuado realizar la delimitación mediante la interrelación de subcuencas hidrológicas del **río Tancochapa alto** (conocido como río Pedregal), del **río Zanapa** y del **río Mezcalapa**, aunque también se utilizaron barreras físicas artificiales conformadas por las **carreteras Cárdenas-El Bellote** y la **autopista Las Choapas-Ocozocoautla**.

La zona delimitada como SAR se caracteriza por tener como principal fuente económica, a la agricultura y ganadería, por lo tanto la vegetación natural de la zona a sufrido las consecuencias al ser deforestada por pastizales y cultivos, siendo este el panorama general en la zona del SAR y es considerada como zona de uso intensivo por el Plan de Ordenamiento del Estado de Tabasco POEET.

Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR
El Sistema Ambiental Regional SAR que se ha determinado en este estudio como área de influencia del proyecto obedece a una serie de criterios de carácter ambiental los cuales se describen a continuación:

1. Dos **subcuencas hidrológicas** (Río Tancochapa alto y el río Zanapa) **completas** sobre las cuales tendrá influencia directa el proyecto.
2. Una **barrera geográfica** conformada por el río Mezcalapa y parte de la subcuenca río Mezcalapa.

3. Tres **barreras físicas artificiales**, conformadas por la carretera Cárdenas-Raudales de Malpaso en dos tramos: tramo km 26 (plaza de cobro Malpaso) al km 55 (Amacohite) y tramo km 85 al km 96 (Huimanguillo). Y por la autopista Las Choapas-Ocozocoautla en el tramo km 109 al km 113, ver imágenes 1, 2 y 4.

   Las dimensiones del SAR se mencionan a continuación:

   Perímetro del SAR: **267.26 km**
   Área total del SAR: **2009.04 Km^2** = **200,904 Ha**

- Área de Importancia para la Conservación de la Aves AICA: 7,881 Ha
- Áreas agropecuarias: 193,023 Ha

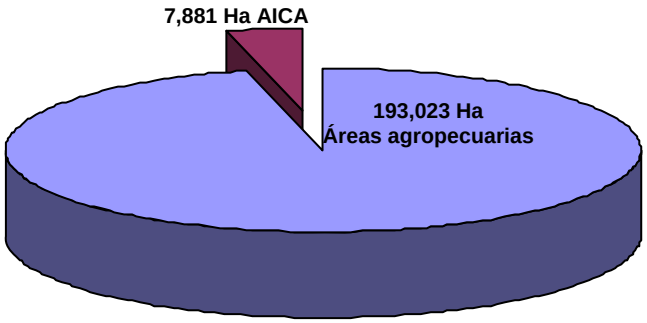


Gráfico IV-1. Distribución del territorio del SAR.

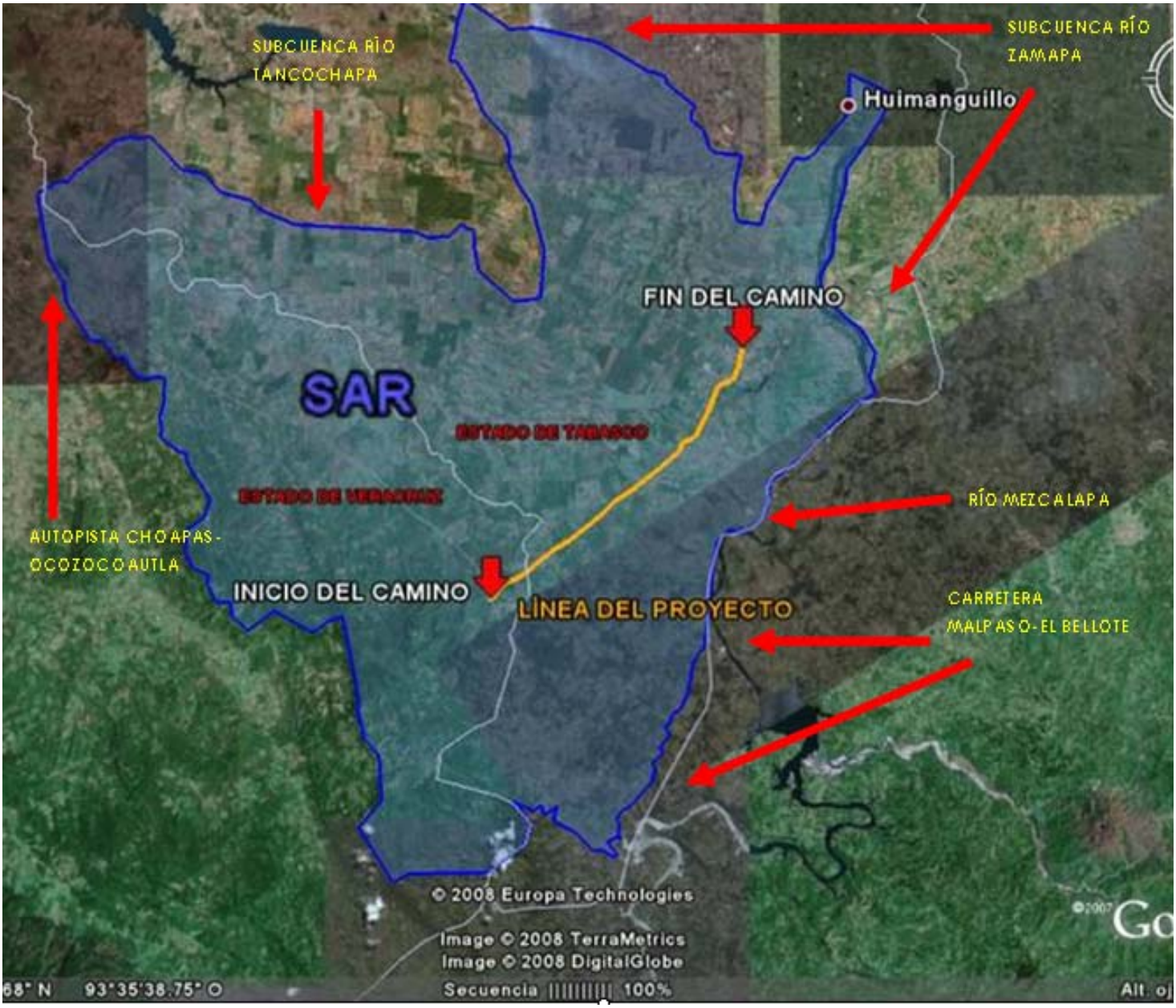


Imagen 1. Mapa del área y criterios utilizados para definir el Sistema Ambiental Regional definido para el proyecto estación Chontalpa entronque autopista Las Choapas-Ocozocoautla en Google Earth.

Imagen 2. Vista panorámica del SAR con respecto a los estados circunvecinos, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Google Earth.

Como se mencionó anteriormente la carretera pasaría por dos estados, el estado de Tabasco (25 km) y el de Veracruz (3 km), y el SAR descrito en este estudio abarca a ambos estados. Como información general en el estado de Tabasco en la parte sur del SAR se encuentra un Área de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA) la número **155 Sierra de Tabasco,** según clasificación de la CONABIO. Ver imagen 3, cabe mencionar que esta área no se verá afectada directamente por el desarrollo del proyecto.

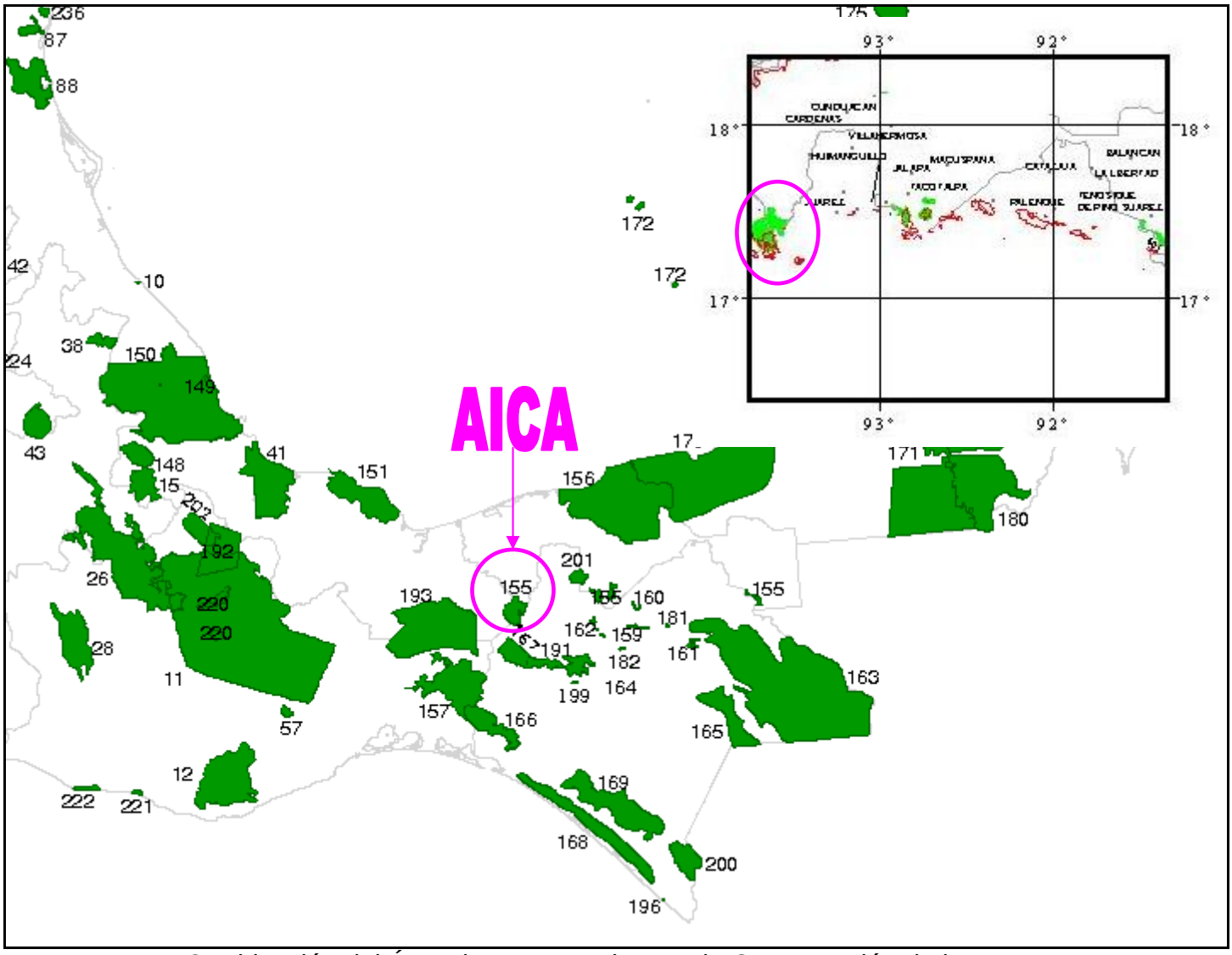


Imagen 3. Ubicación del Área de Importancia para la Conservación de la Aves con respecto a la ubicación del proyecto.

Técnica para delimitación del SAR

Se realizó mediante la superposición de mapas de diversos temas como el POEET y sobre imágenes satelitales de la región de la Chontalpa en Google Earth. Este análisis arrojó criterios ambientales suficientes que llevaron a la delimitación final del Sistema Ambiental Regional para este proyecto. Estos criterios son los descritos al inicio de este capítulo.

El área escogida como SAR para este proyecto es de gran extensión, aunque no por ello significa que toda el área sufrirá de impactos relevantes, esto se refiere a una

afectación menor a lo que sería la parte centro-sur del SAR, ya que los ríos que se encuentran en el SAR (ríos Tancochapa, Zanapa y Mezcalapa), su corriente es hacia el norte, por lo tanto la zona antes mencionada no se vería afectada directamente como en el resto del SAR. Desafortunadamente no se encontró algún criterio biológico que ayudará a acortar en la parte sur al SAR.

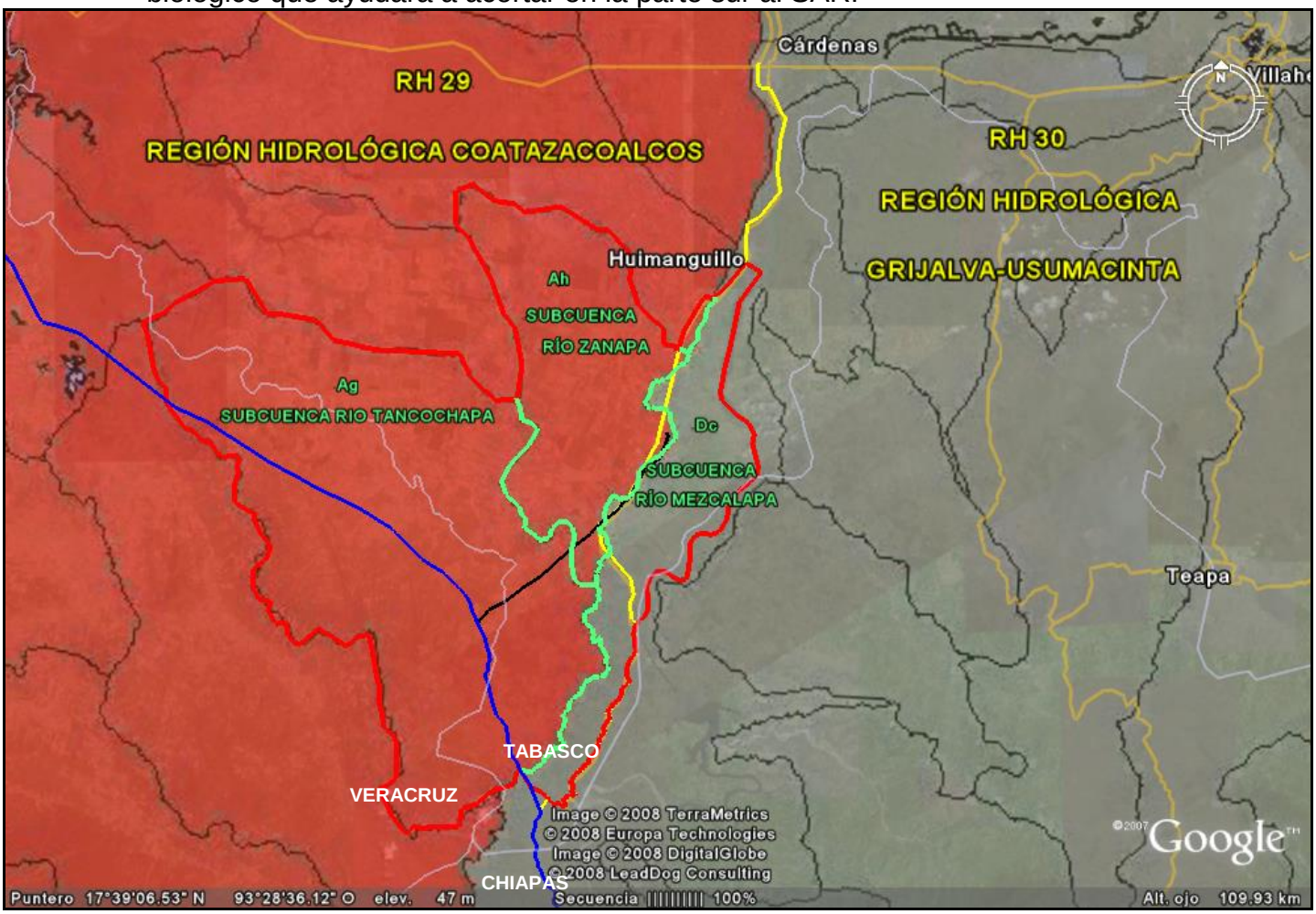


Imagen 4. Superposición del mapa cartográfico de las cuencas hidrológicas (anaranjado-gris) para la zona tanto de Veracruz, Tabasco y Chiapas en Google Earth, línea negra trazo del proyecto, polígono anaranjado SAR, línea azul autopista Las Choapas-Ocozocoautla, línea amarilla carretera Cárdenas-Raudales, de verde subcuencas, todos estos elementos fueron los criterios considerados para delimitar el SAR, líneas gris claro delimitación geográfica.

Coordenadas del polígono del SAR

En la siguiente tabla se muestran los puntos del polígono del SAR, iniciando con el punto más al norte y con sentido de las manecillas del reloj.

Tabla 1. Coordenadas del polígono del SAR

Punto	Coordenadas geográficas		Altitud msnm
	Latitud	Longitud	
1 Subcuenca	17°53´28.32"N	93°38´46.98"W	14
2	17°52´09.28"N	93°36´02.69"W	20
3	17°52´22.76"N	93°34´08.55"W	20
4	17°49´47.80"N	93°30´14.64"W	37
5	17°47´10.50"N	93°29´48.42"W	41
6 Carretera Cárdenas-Malpaso	17°44´58.38"N	93°27´34.85"W	38
7	17°47´33.16"N	93°26´10.16"W	35
8	17°47´38.14"N	93°25´26.47"W	35
9 Huimanguillo	17°49´22.09"N	93°23´54.55"W	37
10 Río Mezcalapa	17°48´52.36"N	93°23´05.30"W	38
11	17°47´21.23"N	93°24´14.92"W	38
12	17°42´18.36"N	93°25´15.36"W	39
13	17°40´32.27"N	93°23´22.25"W	40
14	17°38´18.63"N	93°23´14.21"W	43
15	17°36´58.54"N	93°24´40.05"W	44
16	17°35´10.01"N	93°25´21.41"W	44
18	17°34´57.68"N	93°26´44.03"W	48
19	17°32´42.37"N	93°27´15.82"W	49
20	17°33´04.14"N	93°28´44.07"W	60
21 Río Mezcalapa	17°31´09.48"N	93°29´15.37"W	73
22 Carretera Cárdenas-Malpaso	17°30´28.71"N	93°29´53.40"W	90
23	17°28´58.04"N	93°29´53.01"W	54
24	17°28´18.28"N	93°30´21.78"W	57
25	17°27´23.95"N	93°30´16.78"W	67
26	17°25´52.09"N	93°31´27.50"W	167
27	17°24´47.93"N	93°31´36.07"W	105
28	17°23´31.84"N	93°32´17.98"W	196
29	17°22´14.70"N	93°33´26.86"W	242
30	17°21´35.53"N	93°33´12.93"W	116
31	17°21´24.61"N	93°33´50.93"W	109
32	17°21´04.00"N	93°33´39.84"W	132
33	17°21´18.03"N	93°34´40.72"W	174
34 Autopista	17°20´59.33"N	93°35´11.07"W	193
35 Autopista	17°22´51.98"N	93°36´12.06"W	274

36 Subcuenca	17°22´51.23"N	93°36´24.99"W	317
37	17°22´13.15"N	93°36´30.03"W	350
38	17°20´54.89"N	93°39´22.01"W	788
39	17°19´57.68"N	93°39´32.08"W	879
40	17°19´55.79"N	93°41´59.84"W	560
41	17°19´30.72"N	93°42´27.17"W	517
42	17°21´50.92"N	93°44´06.36"W	531
43	17°22´25.46"N	93°43´02.42"W	320
44	17°24´30.45"N	93°43´04.69"W	279
45	17°25´04.13"N	93°43´44.21"W	352
46	17°29´54.42"N	93°44´31.54"W	407
47	17°29´20.75"N	93°45´52.95"W	210
48	17°30´11.06"N	93°47´19.74"W	181
49	17°29´23.15"N	93°48´21.62"W	300
50	17°30´30.63"N	93°49´08.18"W	269
51	17°30´26.38"N	93°49´42.10"W	278
52	17°31´35.82"N	93°49´58.60"W	265
53	17°31´45.41"N	93°50´38.52"W	236
54	17°33´15.58"N	93°50´55.98"W	211
55	17°34´29.28"N	93°49´56.43"W	226
56	17°36´16.91"N	93°50´53.73"W	124
57	17°36´49.56"N	93°51´56.94"W	142
58	17°39´04.94"N	93°51´41.48"W	64
59	17°40´40.42"N	93°54´45.37"W	63
60	17°42´01.59"N	93°55´47.20"W	14
61	17°42´49.44"N	93°55´48.12"W	13
62	17°43´37.41"N	93°56´27.63"W	14
63	17°46´17.94"N	93°57´01.35"W	13
64	17°48´21.91"N	93°53´08.56"W	27
65	17°48´34.44"N	93°51´24.82"W	17
66	17°46´43.98"N	93°50´15.17"W	14
67	17°46´21.83"N	93°47´32.18"W	26
68	17°45´20.35"N	93°46´31.39"W	31
69	17°44´36.34"N	93°39´36.56"W	43
70	17°42´11.89"N	93°37´40.55"W	47
71	17°42´16.77"N	93°36´25.82"W	47
72	17°45´59.28"N	93°36´36.18"W	31
73	17°51´23.00"N	93°39´51.26"W	18

74	17°53´07.31"N	93°39´48.64"W	16

Área de influencia del proyecto

1. La carretera actual Cárdenas-Raudales de Malpaso.

2. La autopista Las Choapas-Ocozocoautla.

3. Vegetación riparia impactada por actividades humanas, del punto de construcción del puente sobre el río Pedregal.

4. Las poblaciones beneficiadas de los estados de Tabasco y Veracruz.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1. Medio físico

El medio físico del Sistema Ambiental Regional (SAR) se define como todos aquellos factores abióticos y bióticos que componen la región definida, la integración de todos ellos marcan las particularidades de cada sitio presente en el SAR, por tanto es muy importante definir y describir apropiadamente cada uno de los factores presentes.

Con la mayor información posible, a continuación se lleva a cabo la descripción de cada uno de los principales factores basados en Sistemas de Información Geográfica y en una visita meticulosa de la región donde se lleva a cabo el proyecto.

Regionalización fisiográfica

Nuestro país está dividido en 15 regiones fisiográficas, las cuales se muestran a continuación, posteriormente se hará énfasis en la correspondiente donde se ubica el SAR, ver imagen 5.

Imagen 5. Mapa de Regiones Fisiográficas presentes en México, donde el SAR descrito para este proyecto abarca parte de las provincias número XIII y XIV, denominadas **Llanura Costera del Golfo Sur y Sierras de Chiapas y Guatemala**. El punto amarillo indica la zona donde se encuentra la zona del proyecto**.**

El SAR pertenece casi en su totalidad a la provincia Llanura Costera del Golfo Sur, esta provincia bordea la porción sur del Golfo de México y se extiende desde el paralelo 19º 33´ en el estado de Veracruz-Llave, hasta el límite con la península de Yucatán.

Es una planicie de composición sedimentaria cuyo Orión está relacionado con la regresión del Océano Atlántico, iniciada desde el Terciario Inferior, y el relleno gradual de la cuenca oceánica, donde hasta nuestros días se acumulan grandes volúmenes de material dendrítico que proviene del continente. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos y continentales de edad terciaria, éstos en la actualidad tienen poca elevación sobre el área, en el SAR se manifiestan en forma de lomeríos constituidos de areniscas y calizas, y de valles de laderas tendidas. El paisaje llano o poco ondulado de la región se

encuentra interrumpido principalmente por la discontinuidad fisiográfica Sierra de los Tuxtlas en el estado de Veracruz, donde se encuentran las elevaciones máximas de la provincia.

Fue desarrollada por grandes corrientes de agua sobre una zona de plataforma continental en ascenso, dando lugar a la formación de un área de concentración y saturación de material aluvial, donde la carga sedimentaria ha sido transportada y depositada por ríos divagantes, que en su camino al Golfo de México dejan abandonados antiguos lechos formando nuevas vías hacia el mar. Es en esta provincia donde se encuentran los ríos más caudalosos del país, entre los que destacan el Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta.

Ocupa 94.16% del territorio de Tabasco, a través de la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños; en él se caracteriza por tener un relieve casi plano con alturas promedio de 60 metros, esta topografía se ha formado como resultado de la acumulación de grandes sedimentos como el lacustre, palustre de inundación, cauces abandonados y lagunas costeras.

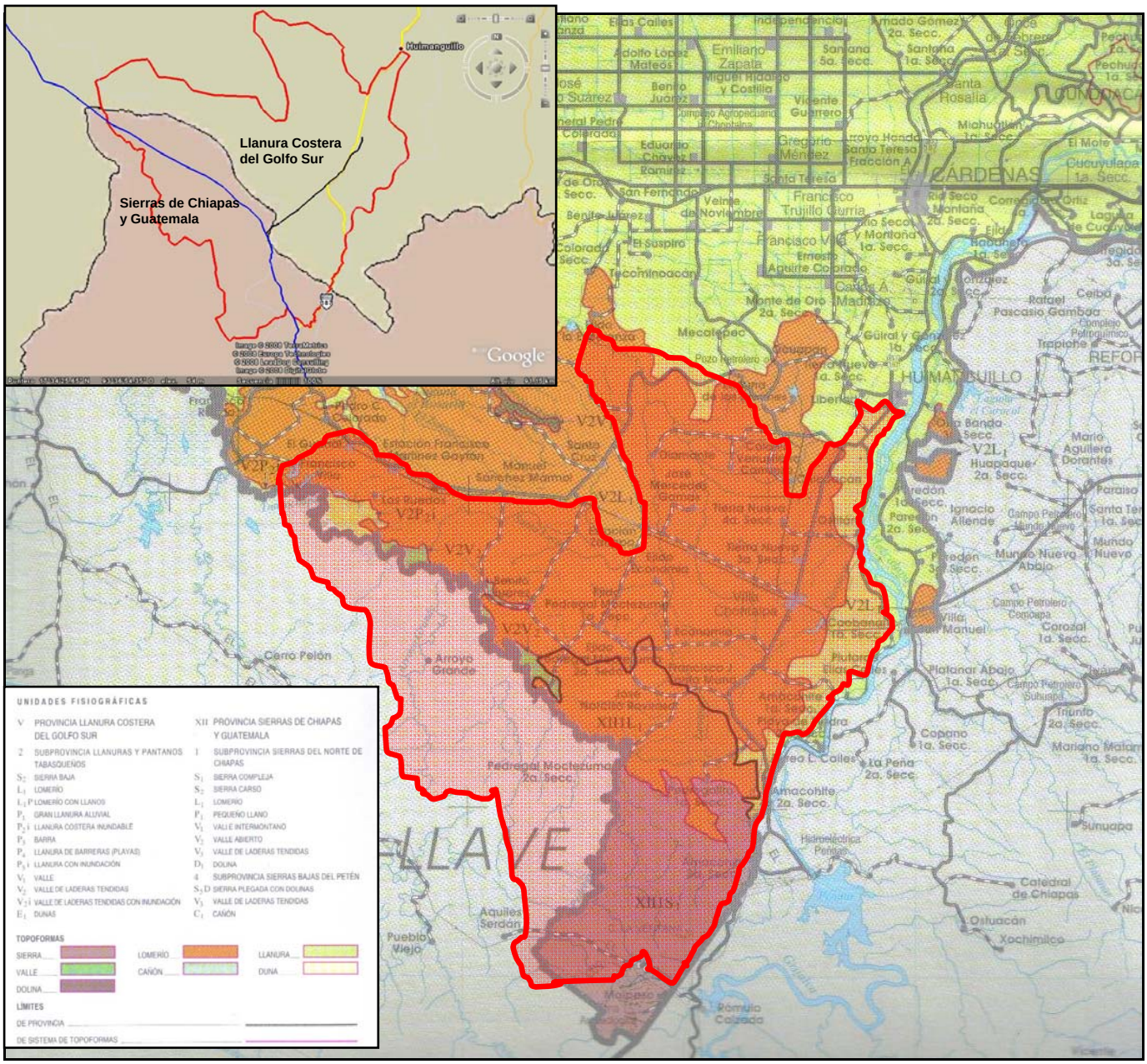


Imagen 6. Carta estatal de Regionalización Fisiográfica, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio. Extremo superior izquierdo muestra la fisiografía descrita en la zona del SAR donde se logran observar la Llanura Costera del Golfo Sur y Sierras de Chiapas y Guatemala.

Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños dentro del SAR

El municipio de Huimanguillo y por lo tanto el SAR, pertenece a esta subprovincia, la cual limita al norte con el Golfo de México, al sur con la provincia Sierras de Chiapas y Guatemala, y al occidente se prolonga hacia Veracruz.

En la llanura costera de Tabasco los ríos han tenido cursos inestables, es por eso que el material aluvial reciente cubre en forma regular la mayor parte de la llanura; las zonas inundables ocupan amplias extensiones en la porción oriente, otras menores se localizan en la región costera de Paraíso y en el oeste del estado.

Geomorfológicamente en la subprovincia predominan llanuras y lomeríos bajos, estos últimos con altitudes máximas de 240 metros al interior del polígono. Los sistemas de topoformas que constituyen en la región del SAR son; lomerío, hacia el sur del área del SAR en los alrededores de las localidades de Chontalpa y Benito Juárez, estos sistemas forman una zona de transición entre las provincias Llanura costera del Golfo Sur y Sierras de Chiapas y Guatemala lomerío con llanos, a lo largo de la parte sur en los entornos de Huimanguillo llanura costera inundable, ambas llanuras están interrumpidas por algunos lomeríos bajos, por último, hacia el sur se localizan los sistemas de topoformas valle, valle de laderas tendidas, valle de laderas tendidas con inundación y sierra baja, ver imagen 6.

Subprovincia Sierra de Chiapas y Guatemala

Esta subprovincia forma una pequeña parte del SAR en la zona norte, perteneciente al municipio de Huimanguillo, en esta dominan rocas sedimentarias tales como calizas, secuencias de lutita-arenisca, conglomerados y material aluvial; pero en el SAR afloran rocas volcánicas de composición intermedia (andesitas), al igual que un cuerpo intrusivo; está asociado con el volcán Chichonal que hizo erupción durante los meses de marzo y abril de 1982. En Tabasco esta subprovincia abarca 3 zonas, la correspondiente al SAR se ecuentra al suroeste del estado, abarca parte del municipio de Huimanguillo y limita con la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños al norte y se prolongo a Chiapas por el oriente y sur, pero al oriente se introduce al estado de Veracruz-Llave. El Cerro La Ventana la cual tiene una altitud de 860 msnm es una de las mayores elevaciones dentro de ésta área, la diversidad litológica, así como lo accidentado del terreno le da a esta sierra el carácter de compleja.

La red hidrológica superficial es de tipo dendrítica, torrencial con drenes cortos que desaparecen en dolinas, grutas o fracturas de la roca caliza; característica típica de áreas cársticas, ver imagen 6.

Climas

El clima del SAR está determinado por la ubicación en zona tropical, su escasa elevación con respecto al nivel del mar y su cercanía a la zona generadora de ciclones en el mar de las Antillas.

El SAR está situado en el margen sur del Golfo de México y conformada en su mayor parte por zonas de planicie, la invasión de las masas de aire marítimas es directa y provoca gran parte de la precipitación total anual.

El clima predominante en el SAR es ***Cálido Húmedo con Lluvias Todo el año***, el cual se localiza en todo el noreste, centro y sur del SAR, el régimen térmico medio anual oscila entre 22º a 28º C, la precipitación total anual fluctúa de 2000 a 4500 mm, esta se produce todo el año, pero decrece ligeramente en el invierno (enero, febrero y marzo) periodo en el cual se concentra 14.4% de la lluvia total anual.

La temperatura media anual reportada en esta zona es de 26.3º C y corresponde a la estación meteorológica Huimanguillo (27-009), el mes mas caliente es mayo con 29º C de temperatura media, el mes mas frío se reporta en enero con 22.6º C y la oscilación térmica en el año es de 5.7º C. Se registra una precipitación en el mes mas lluvioso de 349.1 mm siendo septiembre, y el de menor lluvia, marzo con 63.8 mm. La precipitación total anual promedio es de 2 211.5 mm, ver mapa de climas en la imagen 7.

Este es el clima que predomina en la zona donde se construirá la carretera en cuestión.

En la zona del noroeste del SAR predomina el clima tipo ***Cálido Húmedo con Abundantes Lluvias en Verano,*** el régimen térmico medio anual oscila entre 24º y 28º C, la precipitación total anual fluctúa de 1500 a 3000 mm y el porcentaje de lluvia invernal en general es mayor de 10.2.

En el extremo noroeste del SAR se presenta la temperatura media anual es de 27.5ºC, las del mes más cálido es de 29.4ºC que pertenece a mayo, la temperatura media del mes más frío corresponde a enero con 24.1ºC. La precipitación total anual es de 218.0 mm aunque en invierno representa entre el 5 y 10.2% de esta precipitación, ver mapa de climas en al imagen 7.

Eventos meteorológicos importantes

El clima de la región donde se ubica el SAR es afectado por eventos meteorológicos como lo son las tormentas tropicales y los huracanes. También es afectado por los frentes fríos, mejor conocidos como "nortes".

Meteoros

Los ciclones tropicales en verano y los nortes en invierno, son dos de los fenómenos meteorológicos que mayor influencia ejercen sobre las condiciones pluviales en el SAR; mientras que las heladas, meteoro que afecta el desarrollo de la actividad agrícola, se produce muy raras ocasiones, debido a la poca variación de la temperatura a lo largo del año y a la humedad relativa y nubosidad alta.

Ciclones tropicales

El SAR se ha visto influenciado por algunos ciclones tropicales provenientes del Mar de las Antillas y por tormentas tropicales, aunque solo repercuten en lluvias intensas.

Nortes

En la temporada de secas el SAR se ve interrumpido por las precipitaciones de invierno provocadas por los "nortes". Estos son grandes masas de aire polar frío y seco que se desplazan del norte de Estados Unidos de América y del sur de Canadá hacia el Mar de las Antillas; a su paso por el Golfo de México recogen humedad y producen abundantes lluvias en las laderas montañosas que se inclinan hacia él y sobre regiones sureñas del mismo.

Dichos vientos alcanzan velocidades mayores de 40 km/hr, se presentan en el lapso comprendido entre octubre y marzo; en diciembre, enero y febrero ocurren con una frecuencia de 3 a 5 por mes.

Sismicidad

El área en estudio se encuentra en la zona asísmica de la República Mexicana.

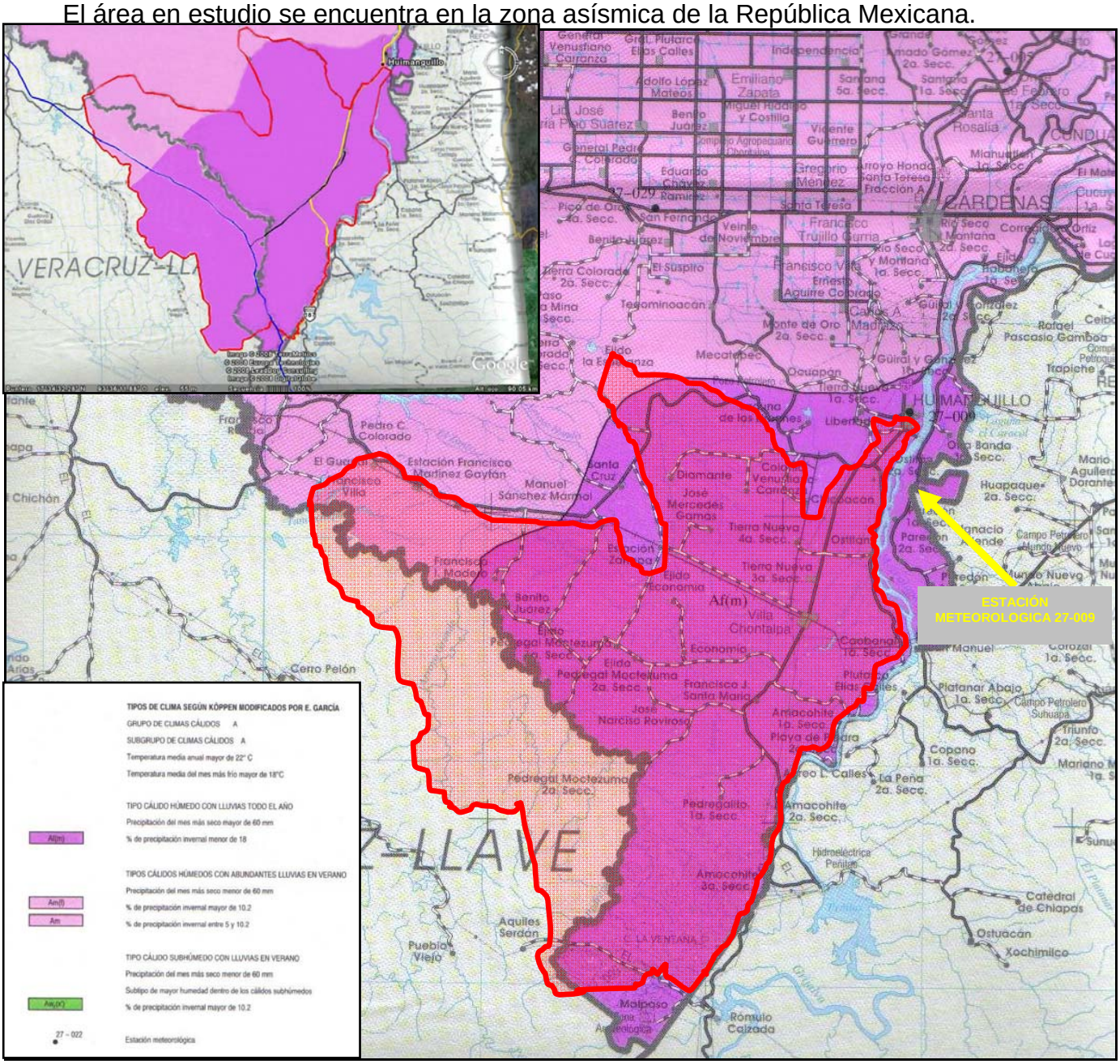


Imagen 7. Carta estatal de Climas, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica), donde se muestran los dos tipos de climas existentes en el SAR tipo Cálido Húmedo con Lluvias Todo el Año y Cálido Húmedo con Abundantes Lluvias en Verano El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

Geología

En el SAR no existe gran diversidad litológica, pues predominan los suelos cuaternarios de tipo aluvial, y en la parte sur se encuentran lomeríos de areniscas de edad tericiaria (Oligoceno).

Las afloraciones litológicas presentes en el SAR pertenecen principalmente al *Cuaternario* (Q), para este periodo se tiene la presencia de depósitos recientes, ampliamente distribuidos en gran parte del SAR, el espesor y la abundancia de los mismos se incrementa de sur a norte. Uno de ellos representa la unidad conglomerática Q(cg), de origen continental, constituida por gravas subredondeadas de calizas y areniscas, Los suelos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el SAR, el espesor y la abundancia de los mismos se incrementa en la mayor parte del SAR, ver mapa de regionalización geológica en la imagen 8 y 9.

Los depósitos lacustres **Q(al)** que se encuentran en casi toda la zona del SAR, están formados de arcillas, limos, arenas y gravas, ricos en materia orgánica y de color oscuro.

Estos sedimentos formados por limos, arcillas y cuerpos lenticulares de arena y grava de origen fluvial Q(al), que se interdigital con suelos de origen lacustre y palustre, se han formado en la planicie del río Mezcalapa que constituye las partes topográficas más bajas y planas del SAR.

En la parte sur del SAR en una pequeña porción se encuentran afloraciones litológicas del *terciario* que lo constituyen rocas sedimentarias, e inicia con la depositación de una secuencia terrígena de lutita y arenisca tipo flysch que consta de una alternancia de arenisca calcárea y lutita, las primeras constituidas de granos de cuarzo, feldespatos y micas, cementados por carbonatos de calcio; la secuencia presenta coloraciones verdosas y gris metálico, además de encontrarse profundamente intemperizada.

En la cima de la sierra La Ventana, al sur del SAR, se exhibe un conglomerado polimíctico To (cg), conformado por clastos de roca ígnea intrusita ácida, calizas y rocas hipabisales de composición intermedia, están contenidos en una matriz de arena gruesa, cuarzo-feldespática, cementada por sílice y carbonato de calcio, el tamaño de los clastos es variado, predominan los de diámetro entre 3 y 10 cm; el grado de redondez va de subanguloso a sobredondeado, con arreglo caótico que indica levantamiento y depósito más o menos rápido en ambientes de alta energía; forman estratos que van de muy gruesos masivos, con intercalaciones de areniscas y lutitas, la secuencia se encuentra fracturada. Sobreyace concordantemente a lutita-arenisca de la misma edad y subyace discordantemente a areniscas del Mioceno, forma parte de la formación Simojovel; presenta morfología de cerros altos y acantilados.

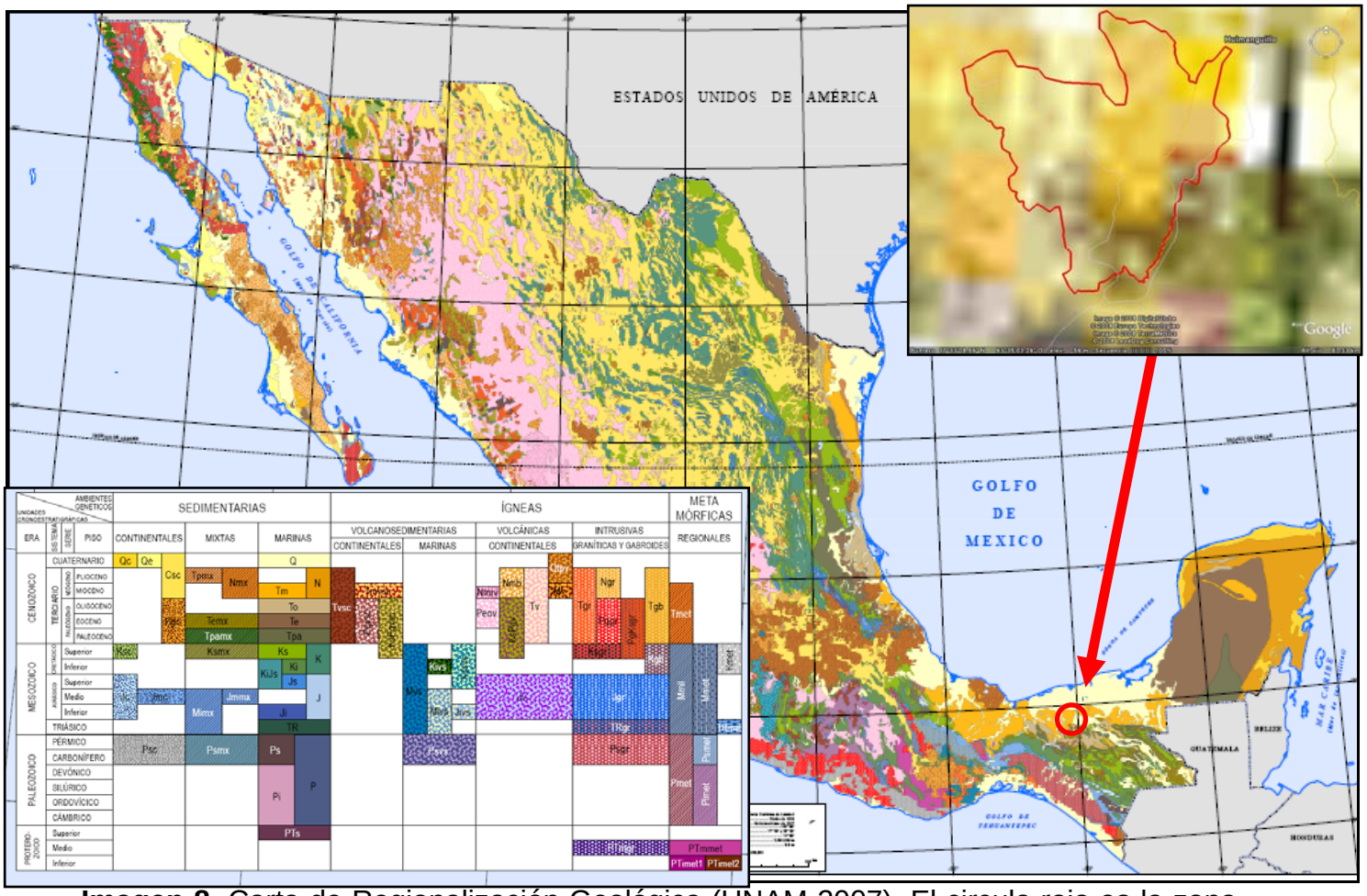


Imagen 8. Carta de Regionalización Geológica (UNAM 2007). El circulo rojo es la zona donde se encuentra el SAR descrita para este estudio. Extremo superior derecho acercamiento del mismo mapa en la zona del SAR en Google Earth.

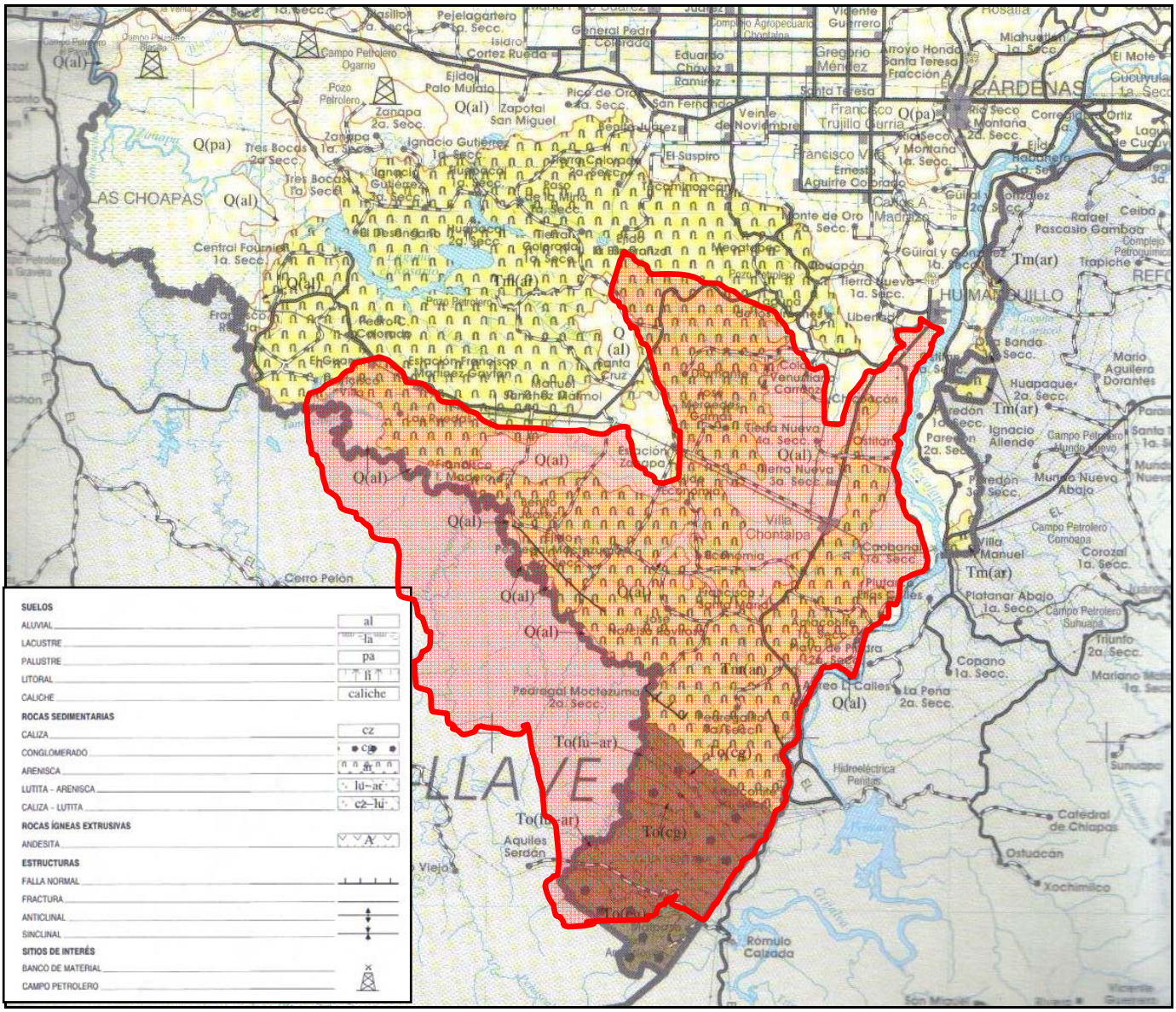


Imagen 9. Carta estatal de Regionalización Geológica escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

Geología Económica

En el SAR, no se cuenta con yacimientos minerales metálicos de gran valor económico, debido a los eventos geológicos predominantes de depositación en la mayor parte de

su superficie, por lo que sólo existe material calcáreo que forma serranías susceptibles de explotarse y destinarse a la industria de la construcción.

Yacimientos de Minerales no Metálicos

En el SAR se explota roca caliza para producir cal hidratada, cemento, material de ornamentación, agregados pétreos y producción de azufre.

Yacimientos de Hidrocarburos

La historia del petróleo en el SAR es muy antigua pues hay registros de que los pueblos prehispánicos que habitaron en las costas del Golfo de México utilizaron el betún para calafatear sus embarcaciones, como adhesivo e impermeabilizante en la construcción o bien como medicina e incienso ceremonial.

En el SAR las rocas contenedoras de los hidrocarburos son areniscas y calizas dolomitizadas de edad terciaria, rocas que presentan condiciones propicias para la acumulación de hidrocarburos pues las rocas son porosas, de tipo intergranular, estiolitas y de disolución en el cruce de fracturas. Presentan trampas de tipo estructural, selladas por rocas arcillosas, evaporíticas y mantos salinos.

La carretera en proyecto en el ultimo kilómetro se encuentra una planta de PEMEX, indicio de la presencia de yacimientos de hidrocarburos en la zona, ver anexo fotográfico.

Hidrología

El SAR es una de las zonas en donde se localiza la red hidrográfica más compleja y se registran las mayores precipitaciones pluviales; a diferencia de otras zonas lo que ocasiona problemas es el excedente y no la falta de agua. La abundancia de escurrimientos superficiales, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación. Toda el agua que escurre por el territorio del SAR corresponde a la vertiente del Golfo de México.

Hidrología Superficial

En el SAR hay un sistema de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológico, climático y biológico, que interactúan y se desarrollan en extensas llanuras deltaicas, sistemas lagunares y pantanos.

En el SAR se encuentra uno de los ríos mas importantes a nivel nacional el Mezcalapan-Grijalva y su flujo natural se ve interrumpido por obras viales y drenes artificiales, efectuados en el complejo agropecuario La Chontalpa.

El SAR se ve influenciado por dos Regiones Hidrológicas, la Coatzacoalcos (RH-29), y la Grijalva-Usumacinta (RH-30) las cuales se describen a continuación.

Región Hidrológica, la Coatzacoalcos (RH-29), está región cubre poco mas del 80% del área del SAR y es una de las mas importantes a nivel nacional en cuanto al volumen de agua drenada, está constituida por dos cuencas hidrológicas la de Tonalá Y

L. Del Carmen Y Machona y la Grijalva - Villahermosa, la mayor parte de su extensión se encuentra en los estados de Veracruz y Oaxaca; limita al norte con el Golfo de México, al este con la RH-30 Grijalva-Usumacinta, al sur con el parteaguas continental del Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca y al oeste con la RH-28 Papaloapan en los estados de Oaxaca y Veracruz; la corriente principal de esta región es el río Coatzacoalcos, con origen en la sierra oaxaqueña, ver mapa de hidrología superficial en la imagen 10.

Dentro de la entidad, esta región hidrológica ocupa la porción occidental y comprende 24.78% de la superficie total del estado de Tabasco, y las subcuencas que presentan en el SAR son: Río Tonalá, Río Tancochapa y Río Zanapa. Limita al norte con el Golfo de México, al este con la cuenca (D) de la RH-30, al sur con la cuenca E de la RH-23 y al oeste con la cuenca (B) de la RH-29.

La corriente principal de esta cuenca es el río Tonalá que inicia en la sierra de Chiapas, aproximadamente a 1000 m de altitud, la mayor parte de su recorrido sirve como límite entre los estados de Veracruz y Tabasco, su dirección es en general al noroeste, es navegable en gran parte del trayecto, la longitud del cauce principal es de aproximadamente 150 km, de ellos 120 se desarrollan en altitudes inferiores a 200 m lo que da lugar a tramos sinuosos, zonas de inundación y lagunas periféricas que se incrementan hacia la parte final del recorrido.

El río Tonalá en su curso superior es conocido como río Tancochapa el cual se utilizó para delimitar el SAR, los afluentes principales de esta corriente en el SAR son los ríos Zanapa (también utilizado para delimitación del SAR), Blasiillo y Chicozapote, de ellos el primero es el más caudaloso.

En la porción sur donde se encuentra el SAR de la cuenca el drenaje es de tipo dendrítico, generalmente uniforme y poco denso, lo cual indica que el material litológico es homogéneo.

En la cuenca, la temperatura media anual es de 24º a 28º con porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2 mm y precipitación total anual del orden de 2000 a 3500 mm. Los coeficientes de escurrimiento que prevalecen en la región van de 20 a 30% y en zonas bien determinadas, como en las inmediaciones del río Tonalá, el coeficiente de escurrimiento es mayor de 30%, ello se debe principalmente a la presencia de grandes cantidades de arcilla; en contraste, en las barras que separan el mar de las lagunas, el coeficiente disminuye hasta un rango de 5 a 10%, provocado por los altos valores de permeabilidad de las arenas; el volumen de escurrimiento de la cuenca es de 5915.15 millones de metros cúbicos (Mm3) anuales.

Esta cuenca es una de las más importantes de la zona en función del desarrollo urbano-industrial y petrolero; los usos principales a que se destina el agua superficial es la navegación, abastecimiento a los principales centros poblacionales y el industrial; es el sistema hidrológico más susceptible de impacto ecológico, aunque no por ello el más afectado, los pequeños ríos que desembocan en algunas costeras llevan las descargas de desechos urbanos y de los ingenios azucareros, lo que provoca baja capacidad de

autorecuperación contra el exceso de carga orgánica contaminante a la que han sido sometidos.

Se considera que la subcuenca Río Tonalá presenta contaminación de segundo orden, en ella la mayor cantidad de residuos los arroja la población y en mínima proporción la industria.

Región Hidrológica 30, Grijalva-Usumacinta (RH-30), esta región se desarrolla en territorio mexicano y guatemalteco, este sistema incluye a los ríos Santa Ana, Palizada, San Pedro, El Lagartero, Pimiental, Tepetitlán y Tacotalpa.

En el SAR se encuentra la cuenca D Rió Grijalva-Usumacinta y la Subcuenca C Río Mezcalapa (Dc). En esta cuenca se ecncuentra el Río Grijalva cuyo origen es en la entidad chiapaneca y drena hacia el Golfo de México, este río sirve como límite entre Chiapas y Tabasco, tramo donde cambia su nombre por el de Mezcalapa hasta la ciudad de Villahermosa donde retoma su nombre a río Grijalva.

Este río forma desembocaduras de carácter deltaico, que consisten en la bifurcación de sus escurrimientos en varios canales antes de llegar al mar, esto a dado lugar a la formación de marismas y zonas palustres.

La temperatura media anual varía de 24º y 28ºC y la precipitación anual es de 1500 a 4000 mm. Los coeficientes de escurrimiento que predominan en la cuenca son de 20 a 30% y mayor de 30%, debido a combinación de factores como permeabilidad media con vegetación no muy densa, o permeabilidad baja con vegetación densa; el volumen de escurrimiento de la cuenca en el estado es de 10586.60 Mm cúbicos anuales.

En la cuenca los usos principales del agua son en orden de importancia: industrial, abastecimiento y navegación; esta cuenca presenta la mayor densidad demográfica e industrial del estado con el consecuente incremento de los niveles de contaminación biológica y química.

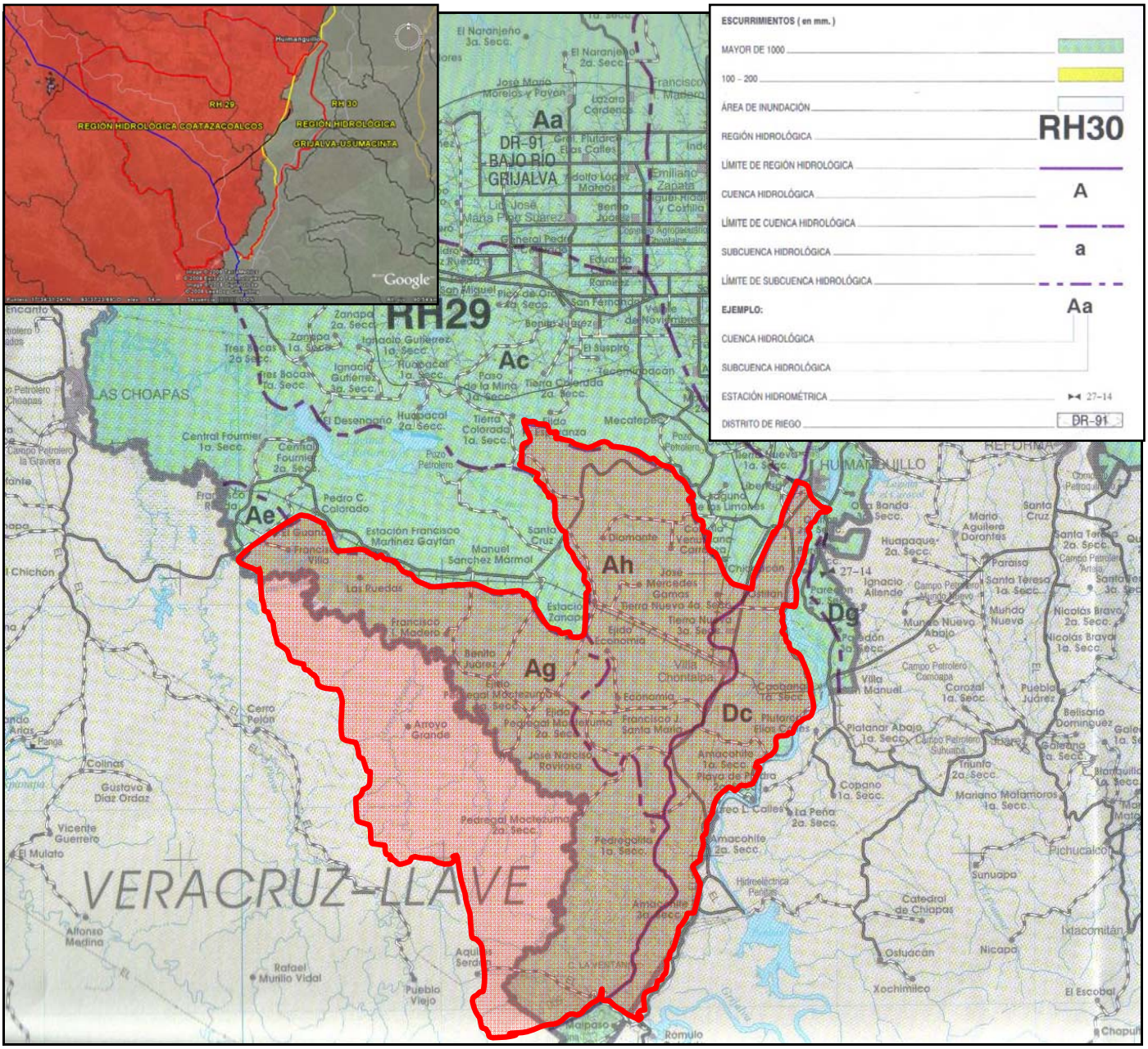


Imagen 10. Carta estatal de Hidrología Superficial, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio donde se logran ver las regiones hidrológicas, cuencas y subcuencas presentes en el SAR. Extremo superior izquierdo panorama general del SAR con respecto a las regiones hidrológicas.

Hidrología Subterránea

En el SAR la calidad del agua es de dulce a tolerable y las condiciones de explotación en la zona es de subexplotación. El SAR pertenece a la región 27-03 Huimanguillo en la que el relieve presenta contrastes, se ubica en zona limítrofe entre dos provincias fisiográficas, Llanura Costera del Golfo Sur y Sierras de Chiapas y Guatemala, en la primero la topografía es suave sólo interrumpida por algunos lomeríos bajos; en la segunda, predomina un paisaje más abrupto de sierras escarpadas formadas por conglomerados y secuencias de lutitas-areniscas, ver mapa de Hidrología Subterránea en la imagen 11.

El acuífero se localiza en las partes planas y bajas, donde la litología predominante es de arcillas con horizontes arenosos intercalados, que presentan estratificación cruzada típica de zonas de depósito de alta energía, sobreyacen a depósitos arenosos del Terciario con gran potencial hidrológico. La zona registra 102 pozos de extracción, que descarga del acuífero 9 Mm3 por año, 8 Mm3 se destinan a uso público y solo 1 Mm3 utiliza la industria, la recarga se calcula en 368 Mm3 por año, por lo que existe superávit de 359 Mm3 anuales.

El acuífero se considera de tipo libre, confinado en algunas zonas por lentes arcillosos, mismos que abundan en la planicie; la dirección regional de flujo hidráulico en el subsuelo es de sur a norte. La permeabilidad en el SAR, en la zona norte es media en material no consolidado, mientras que en la zona sur es baja, en la parte central en la región serrana del SAR, se presenta permeabilidad baja media en material no consolidado (que es el relleno de material dendrítico), que se acumula en las depresiones de las sierras y en las planicies fluviales y está compuesta por suelos palustres y aluviales formados de arcillas, limos y arenas que, debido a la abundancia de materia orgánica, son de color gris oscuro además son bastante impermeables debido al alto contenido de arcillas, sobreyacen a areniscas con buenos coeficientes de permeabilidad), así como permeabilidad baja en material consolidado (que es propiamente la roca sólida y coherente).

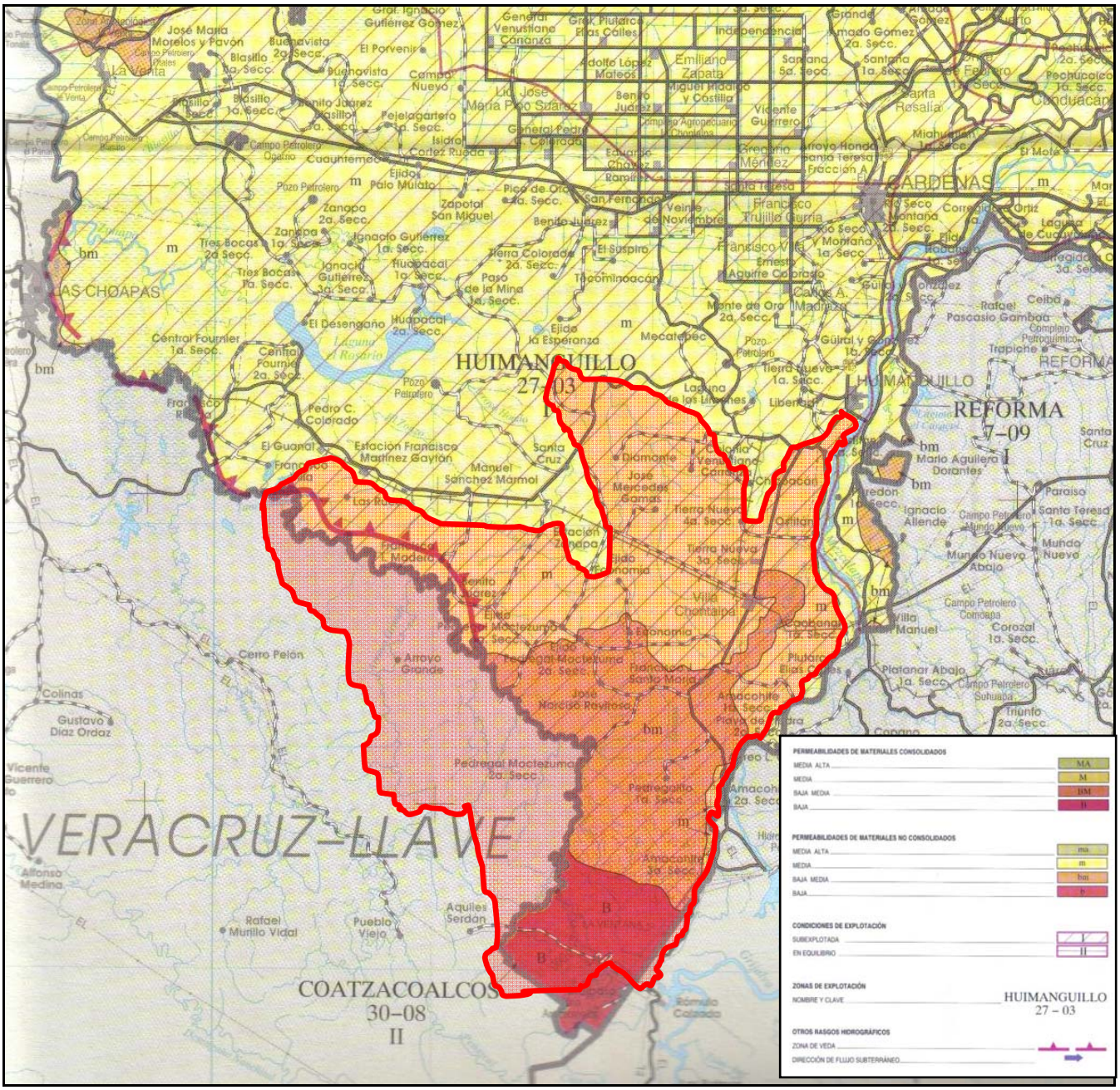


Imagen 11. Carta estatal de Hidrología Subterranea, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

Zonas de Veda

- **Dentro del SAR no existe ninguna zona de veda**

Realmente no existe alguna zona que sufra riesgos, a mediano plazo, por proceso de explotación del agua subterránea, es tal la cantidad de recursos y en ocasiones difícil de separar el subterráneo del superficial, que se ha dado el caso de contaminación de pozos por extraer aguas de pantanos o lagunas cercanas; en las costas cercanas al SAR aún no se han detectado problemas de salinidad. (INEGI Síntesis Geográfica del Estado de Tabasco pp. 44)

En este estudio se hace mención de esta zona, pues el Río Mezcalapa el cual delimita en una parte al SAR se convierte después en el Río Grijalva, lo cual es importante mencionar en este estudio.

Edafología

Gran parte de los suelos en el SAR tuvieron su origen con la depositación de aluviones, causada por el cambio de curso que han tenido los ríos durante el Cuaternario. Otros son de origen residual y se formaron a partir de rocas sedimentarias y otras de origen litoral.

El relieve plano o ligeramente ondulado, la depositación de materiales finos de baja permeabilidad, las abundantes lluvias y los numerosos ríos, propician que el manto freático se encuentre muy cerca de la superficie, o bien que ocurra una completa inundación de la misma. El drenaje imperfecto y las inundaciones han dado lugar al proceso como gleyzación, que es la reducción o ausencia de oxígeno, la cual ocasiona la formación de colores gris azuloso o gris verdoso en el suelo, que corresponden al paso del hierro férrico a hierro ferroso; así también, aumenta la acidez, pero esta disminuye con la profundidad, pues las sales solubles tienden a ser trasladadas de la parte superior a la inferior del perfil.

En muchas áreas por deficiencia de drenaje o por influencia marina se da un proceso de acumulación de sales; asimismo, la acumulación de materia orgánica propicia el oscurecimiento o mecanización de la capa superficial del suelo.

La mayoría de los suelos en el SAR son jóvenes y de origen aluvial, la mayoría son profundos. En general los suelos son de moderada a alta fertilidad. Los tipos de suelos que se encuentran presentes en el SAR son **Gleysoles, Acrisoles, Cambisoles** y en menor proporción **Andosoles**, (ver mapa de suelos en la imagen 12) los cuales se describen a continuación.

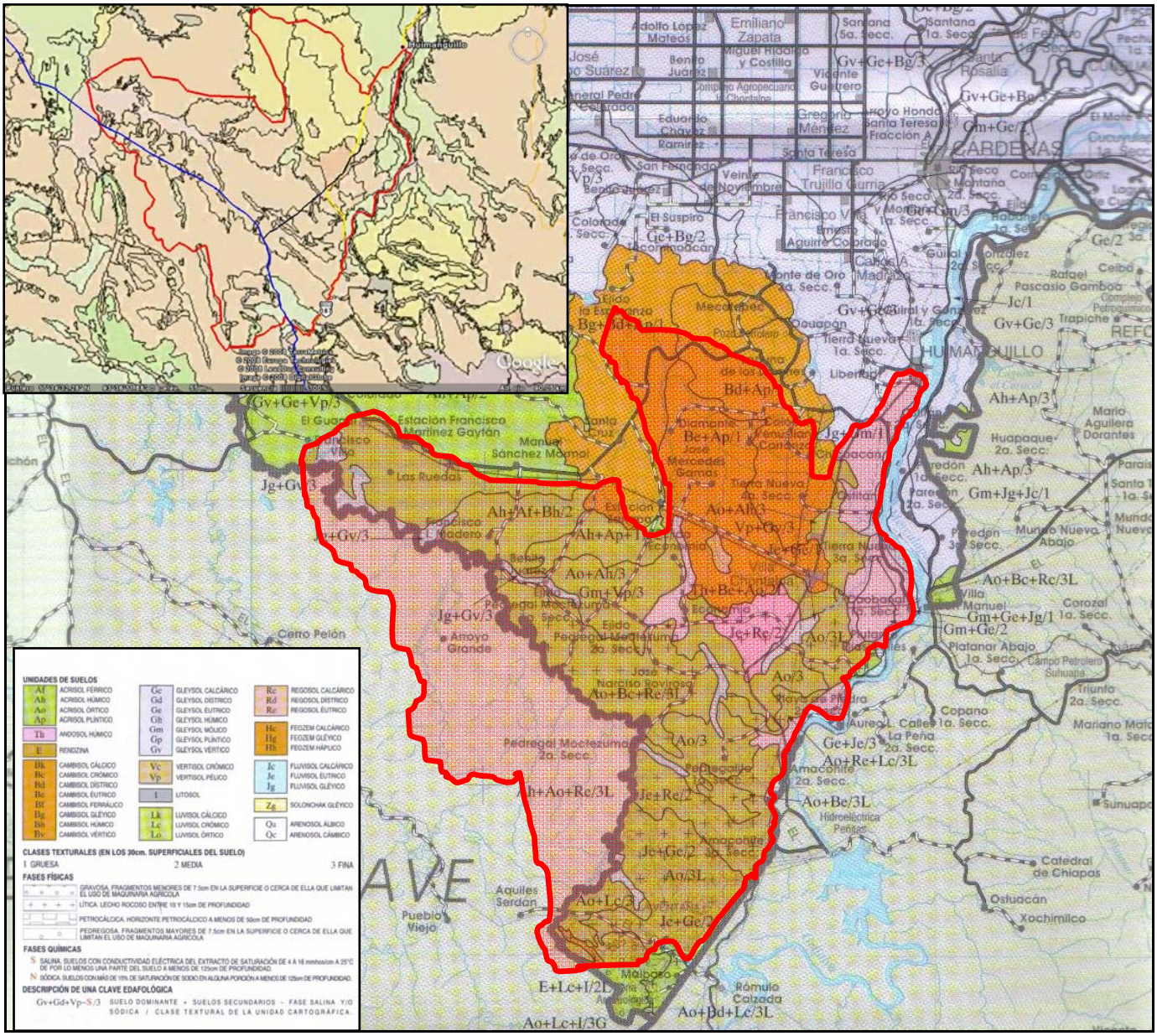


Imagen 12. Carta estatal Edafológica, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio. Extremo superior izquierdo muestra los tipos de suelos descritos en la zona del SAR.

Gleysoles

Son suelos muy escasamente drenados, desarrollados y profundos (mayores de 1.0 m), que están formados por depósitos de sedimentos transportados por los ríos más

caudalosos del país, densos y con numerosas manchas de diferentes colores: grisáceas, verdosas, azulosas, amarillentas y rojizas, que son producto del proceso de gleyzación que se lleva a cabo por los fenómenos fisicoquímicos de oxidación y reducción, debido a que el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie (a menos de 50 cm de profundidad) la mayor parte del año y durante la época de lluvias llega hasta la superficie por el cual quedan inundados. En el SAR se encuentran presentes el ***Gleysol vértico y eútrico*** los cuales se describen a continuación**.**

El ***Gleysol vértico*** presente en todas sus capas u horizontes A y C el proceso de gleyzación, y se les denomina horizontes gléyicos. Sus características diferenciadoras son: la presencia de grietas mayores de 1 cm de ancho en la época de secas dentro de los 50 cm superficiales, debido a que contiene más de 35% de arcilla colapsable; el contenido de nutrientes (calcio, magnesio, potasio y sodio) es alto (porcentaje de saturación de bases mayor de 50);y la clase textural en todo su espesor es fina (más de 35% de arcilla). Se distribuye principalmente en la gran llanura aluvial y llanura con inundación de la provincia Llanura Costera del Golfo Sur, donde el material parental que le da origen es aluvión de textura fina; en ambas llanuras es el suelo dominante, donde se encuentra asociado con Gleysol mólico, Gleysol eútrico y Fluvisol gléyico. Sustenta principalmente pastizales cultivados e inducidos; sin embargo, también existen áreas con selvas (alta perennifolia, mediana subperennifolia, baja perennifolia y baja subcaducifolia); y en menos escala, áreas dedicadas a la agricultura de temporal con cultivos anuales que toleran la inundación y la necesitan, como el arroz.

El ***Gleysol eútrico*** se caracteriza por presentar un horizonte superficial de un espesor promedio de 18 cm, de color gris claro, bajo contenido (menor de 1%) de materia orgánica, denominado horzonte A ócrico; y enseguida horizonte C gléycos. Tiene alto contenido de nutrientes para las plantas dentro de los 50 cm superficiales; con clase textural media (más de 18% de arcilla y 65% de arena) en los 30 cm superficiales y, en el resto de su espesor, es fina.

Acrisoles

Este tipo de suelo es el que mas predomina en el SAR, son suelos muy ácidos, arcillosos (más de 35% de arcilla), son drenaje interno moderadamente drenado, desarrollados, profundos o moderadamente profundos (50 a 100 cm) y que presentan un horizonte subyacente denominado argílico el cual posee un mayor contenido de arcilla que el horizonte superficial. Las fuertes precipitaciones (mayores de 2500 mm) a las que están sometidos estos suelos provocan, por un lado, el lavado y pérdida de nutrientes, por lo que éstos se encuentran en muy baja cantidad para las plantas; que el pH sea muy ácido y, por otro, la migración de arcilla de la capa superficial y su acumulación en el horizonte B. los materiales parentales que les dan origen son: lutita-arenisca, caliza y conglomerado, los cuales en estos climas lluviosos (cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido húmedo con lluvias todo el año) han sufrido un fuerte intemperismo en sus partes más superficiales, por lo que en estas porciones tienen textura fina y colores brillantes rojizos, amarillentos, pardo amarillentos o pardo

rojizos, características que son heredadas a estos suelos. En el SAR se encuentran **Acrisoles húmicos y órticos** los cuales se describen a continuación**.**

El ***Acrisol húmico*** contiene 1.5% o más de materia orgánica en el horizonte A superficial y/o un contenido de materia orgánica de 1.3% en la fracción fina del suelo a una profundidad de 100 cm. La clase textural de los 30 cm superficiales es media y en el resto de su espesor es fina, por lo tanto su drenaje interno va de drenado a imperfectamente drenado. Su fertilidad para el uso agrícola es baja y es moderadamente susceptible a la erosión. Las limitantes edáficas más severas para su uso y manejo son el bajo contenido de nutrientes y el pH muy ácido.

El ***Acrisol órtico*** se localiza en las mismas topoformas que el Acrisol húmico, con el cual casi siempre está asociado, por lo que presenta las mismas características que él, excepto en el contenido de materia orgánica que es menor (menos de 1.5% en el horizonte A, o menos de 1.35% a una profundidad de 100 cm).

Cambisoles

Suelos moderadamente desarrollados, generalmente profundos, que presentan un horizonte subyacente denominado B cámbico, o un horizonte superficial denominado A úmbrico mayor de 25 cm de espesor. El horizonte B cámbico se caracteriza por su color semejante al del material parental que lo da origen, pero con más estructura de suelo que de roca y con muchos minerales primarios identificables; además, tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. Mientras que el horizonte A úmbrico es oscuro mayor de 1% bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido menor de 6.5. En el SAR se encuentra presente el **Cambisol éutrico, dístrico y gléyico** los cuales se describen a continuación.

El ***Cambisol éutrico*** tiene alto contenido de nutrientes en el horizonte cámbico, por consiguiente el pH es mayor de 5.5 La clase textural de los 30 cm superficiales es gruesa y en el resto de su espesor es media, por tanto su drenaje interno va de muy drenado a drenado. Se localiza en lomeríos y la roca de la que se origina es arenisca y con clima cálido húmedo con lluvias abundantes en verano; sustenta pastizal cultivado, como también selva alta perennifolia. También se localiza en el lomeríos con llanos, el material parental son rocas caliza y arenisca, donde los climas que prevalecen son cálido húmedo con lluvias abundantes en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano.

El ***Cambisol dístrico*** tiene bajo contenido de nutrientes, su pH es ácido (menor de 6.5). Estas características se deben a las intensas lluvias (clima cálido húmedo con lluvias todo el año) que prevalecen en la zona, las cuales provocan el lavado del suelo y la pérdida de nutrientes. La clase textural en todo su espesor es gruesa (más de 65% de arena), por lo que su drenaje interno es muy drenado. Se localiza en lomeríos y parte de la gran llanura aluvial de la provincia Llanura Costera del Sur. En el lomerío el material parental que le da origen es arenisca, mientras que en la gran llanura es aluvión, en ambas topoformas es profundo.

En la sierra compleja es moderadamente profundo, limitado por la roca de la cual se origina (lutita-arenisca o conglomerado).

El ***Cambisol gléyico*** tiene como característica de diagnóstico un horizonte C gléyico por debajo de los 50 cm de profundidad, que se manifiesta por la presencia de manchas de colores verdosos y amarillentos, generadas por el proceso de gleyización, debido a que el subsuelo (horizonte C gléyico) presenta la mayor parte del año el nivel freático. La clase textural en toda su profundidad es gruesa, por consiguiente su drenaje interno es muy drenado hasta donde está el horizonte gléyico. La fertilidad al uso agrícola es baja, muy baja la susceptibilidad a la erosión y la limitantes más severas para su uso y manejo son el nivel freático entre los 50 y 100 cm de profundidad y el drenaje interno muy drenado en los 50 cm superficiales.

Andosoles

Estos suelos se representan muy poco tanto en el SAR como en el estado, pero la carretera en proyecto pasa por una zona con este tipo de suelos presentes. Son suelos poco representados en el SAR con el tipo ***Andosol húmico***, que se originó a partir de cenizas volcánicas. Presenta una capa superficial de color oscuro por su alto contenido de materia orgánica, estructura esponjosa, pero muy ácida. Es moderadamente profundo, limitado por roca y de textura media. Debido a los minerales amorfos que contiene, existen problemas de retención de fósforo, elemento esencial para el desarrollo de las principales plantas cultivadas. Se localiza en lomeríos donde sustenta pastizal cultivado y porciones de selva alta, situaciones en las que se encuentra parte de la carretera en proyecto, ver anexo fotográfico.

IV.2.2. Medio biótico

Vegetación

En el SAR la vegetación es abundante esto se debe a la interacción de factores físicos y ambientales como el suelo, orografía, geología y clima.

Debido a la influencia marítima del Golfo de México y al escaso relieve, las lluvias son intensas; la cantidad de precipitación anual supera los 1 500 mm, por otro lado las temperaturas son elevadas y uniformes a lo largo del año por lo que muy rara vez se presentan heladas, de modo que la vegetación se ve favorecida por estas condiciones tan propicias para albergar formaciones vegetales exuberantes, florísticamente muy ricas y complejas, desde las selvas altas perennifolias. En partes del SAR existen lagos, lagunas, pantanos y terrenos bajos inundables con agua dulce.

El impacto ejercido por las actividades humanas en la mayor parte de los terrenos que originalmente sustentaban selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia ha sido muy intenso, pues en la mayoría de los lugares la vegetación natural ha sido sustituida para dar lugar sobre todo al establecimiento de praderas cultivadas y en menor grado a agricultura de temporal.

En el SAR los tipos de vegetación que se encuentran son: **Pastizal Cultivado, Sabana, Selva Alta Perennifolia, Agricultura de Temporal.** (ver mapas de vegetación y uso de suelo imágenes 13,14 y 16).

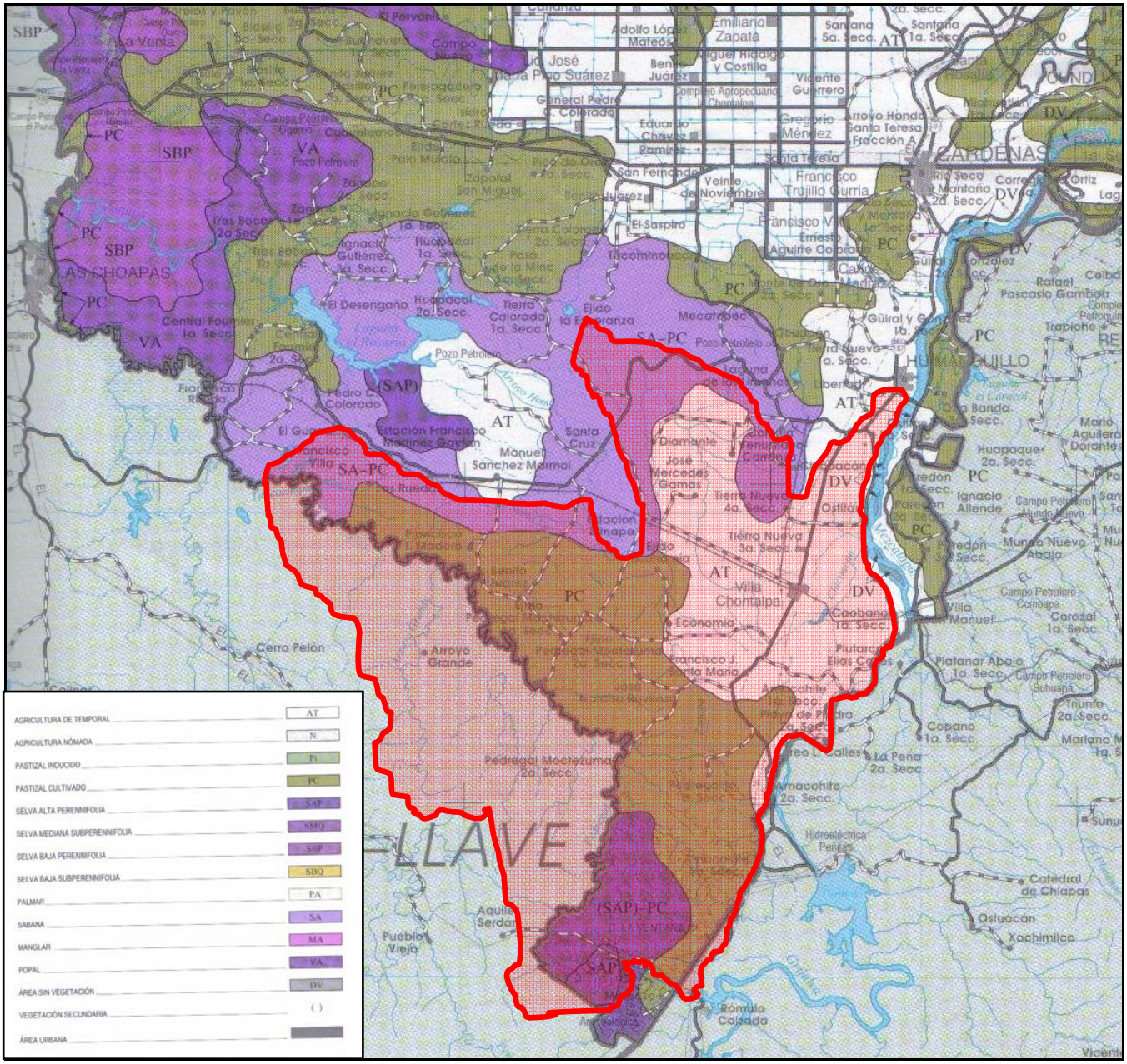


Imagen 13. Carta estatal de vegetación y uso del suelo, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

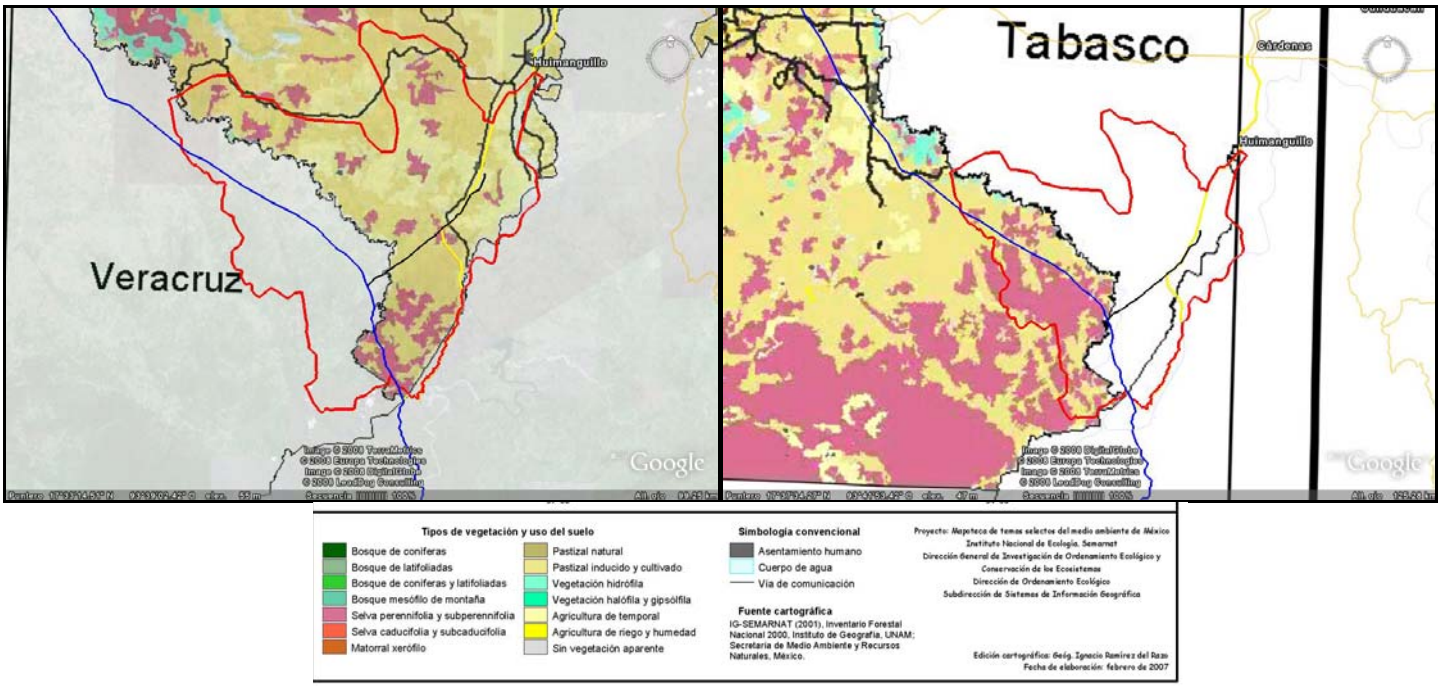


Imagen 14. Sobreposición de mapa de uso de suelo para los estados de Tabasco (izquierda) y Veracruz (derecha)en los que se logran distinguir los uso de suelo para la zona del SAR que son principalmente de Pastizales inducidos y cultivados (café claro), seguidos por Selva perennifolia y subcaducifolia (morado), mapas del ine 2000.

Selvas

Selva Alta Perennifolia

Comunidad vegetal muy densa y compleja, dominada por árboles altos mayores de 40 m, es el tipo de vegetación más exuberante y variada en especies de todo el planeta, porque prospera en lugares donde la temperatura y las lluvias no ofrecen limitación alguna para su crecimiento, sin embargo constituye a su vez parte del ecosistema más complejo, frágil y que ha ido desapareciendo con mayor velocidad en nuestro país.

En el SAR estas poblaciones se desarrollan bajo la influencia de climas cálidos húmedos y más del 75% de las especies conservan el follaje durante todo el año. En su mayoría la selva presenta disturbio, se localiza en altitudes que varían de 100 a 600 m, su desarrollo coincide con el clima cálido húmedo con lluvias todo el año, con temperaturas medias anuales de 24º a 26º y donde la diferencia entre la media del mes más frío y el mes más caliente no es muy significativa; las precipitaciones son abundantes a lo largo del año, en rangos que van desde 2500 a 4000 mm.

Este tipo de vegetación ha sufrido fuertes alteraciones debido a las actividades humanas, pues las condiciones favorables de humedad hacen atractivos a muchos de estos terrenos para desarrollar prácticas agrícolas o ganaderas, de manera tal, que la

superficie original de distribución de la selva alta perennifolia ha disminuido drásticamente. En la actualidad cubre sólo 3.51% de la superficie del estado y debido al constante disturbio más de 70% de ésta se encuentra en un estadío secundario de desarrollo (etapa sucesional temprana y tardía) y solo se conservan algunos relictos con vegetación natural en los lugares más apartados e inaccesibles de las sierras en algunas zonas del SAR, pero de ninguna manera el camino pasa por alguna zona de estas, la parte mas cercana del camino a un manchón de selva alta perennifolia es de 3.11 km lineales, (ver imagen 15)

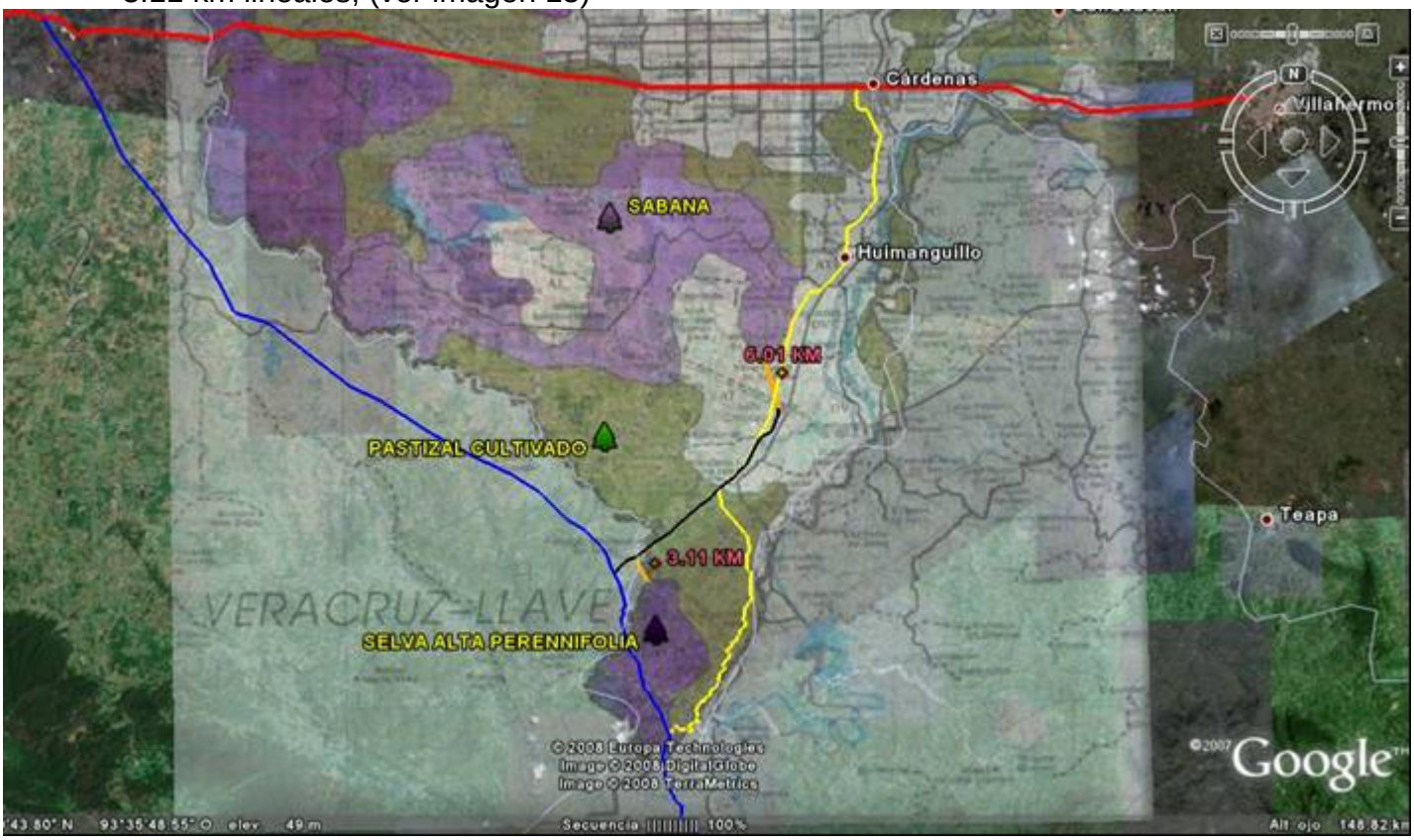


Imagen 15. Sobreposición del mapa de vegetación para el estado de Tabasco donde se muestra la distancia (3.11km) que hay del camino al manchón más cercano de selva alta perennifolia.

La existencia de la selva alta perennifolia en el SAR, está muy relacionada con sierras y lomeríos de origen sedimentario, principalmente rocas calizas, lutitas, areniscas y conglomerados; crece sobre suelos maduros de carácter ácido y pobres en nutrientes, tipo Acrisol presente en gran parte del SAR, en las partes bajas la selva alta prospera en suelos profundos, ricos en arcillas y con drenaje deficiente y sujetos a inundaciones frecuentes, como el Gleysol.

La estructura de la selva alta perennifolia es muy compleja, debido a una muy alta densidad de elementos arbóreos que frecuentemente se entrelazan entre sí y en donde son abundantes también las plantas trepadoras, epifitas y lianas. La variación florística es muy diversa y existe el dominio de diferentes especies, en este tipo de vegetación dependiendo del grado de alteración que presenta y de las condiciones ambientales que se conjugan en cada sitio seleccionado.

En el SAR la selva presenta un estrato arbóreo superior de 30 m de altura, con una gran diversidad de especies los elementos más frecuentes en el estrato arbóreo, en las escasas comunidades primarias y poco perturbadas en el SAR son: *Terminalia amazonia*, *Brosimun alicastrum, Swietenia macrophylla*, *Manilkara zapota, Calophyllum brasilense, Cedrela mexicana, Sterculia mexicana, Swietenia panamensis, Tabebuia rosea, Spondias bombin,* a menudo es difícil determinar cual es la especie que realmente domina, este estrato no forma un techo cerrado.

En el estrato que le sigue de 15 a 20 m con *Spondias Bombin, Cedrela odorata, Bucida buceras* y el último estrato de aproximadamente 6 m, con presencia de *Sabal mexicana, Pithecellobium lanceolatum, Haematoxylum campechianum y Nectandra sp.*

Las actividades humanas han propiciado un intenso y acelerado deterioro sobre la selva alta perennifolia y en las últimas décadas se ha acentuado con la eliminación de la mayor parte de la vegetación original. En tiempos recientes ha cobrado auge en estas zonas el establecimiento de pastizales, por lo que se acostumbra desmontar y quemar la vegetación para la siembra de gramíneas, el resultado de estas prácticas, es la desaparición de la cubierta original y como consecuencia, el área se convierte en un mosaico constituido por un serie de formaciones vegetales de tipo herbáceo, arbustivo y arbóreo, llamadas comúnmente "acahuales".

La explotación forestal de esta selva es baja, debido sobre todo a la reducida extensión que ocupa, a la condición secundaria que presenta la mayor parte de ella, y a pesar de lo exuberante de este tipo de vegetación, en realidad son pocas las especies cuya madera tiene demanda en el mercado, como el cedro y la caoba; respecto a otras especies arbóreas que constituyen la selva alta no se conocen bien sus propiedades y posibles usos de su madera. Por otro lado, los costos de explotación son elevados si se comparan con lo de los bosques de pino, debido al aislamiento de los elementos aprovechables, a los bejucos que entrelazan varios árboles y dificultan su caída, a la inaccesibilidad del terreno y a las condiciones climáticas desfavorables para el hombre.

Sabana

Vegetación compuesta principalmente por gramíneas y ciperáceas, acompañadas de especies arbóreas dispersas, se desarrolla sobre terrenos planos con suelos que poseen drenaje deficiente y nivel freático superficial, se inundan en época de lluvias y se endurecen y agrietan cuando secos, por lo regular son profundos y ricos en arcillas como el Gleysol. La existencia de muchas sabanas parece ser la presencia del efecto combinado del suelo y del fuego y en muchos casos al efecto del fuego exclusivamente (Beard, 1953, en Rzedowski).

La sabana crece en altitudes menores de 100 m bajo la influencia de climas cálidos húmedos, con precipitaciones de 2000 a 2500 mm anuales, con un periodo menor a 4 meses secos al año, la temperatura media anual es de 26º C.

Fisonómicamente esta formación vegetal se encuentra dominada por gramíneas, aunque existe un estrato de árboles bajos de 3 a 8 m de altura, espaciados o agrupados a manera de islotes, tolerantes a la presencia de fuegos periódicos. Las especies arbóreas más frecuentes son: *Byrsonima crassifolia, Curatella americana, Crescentia cujete, y Crescentia alata, Coccoloba barbadensis, Paurotis writti, Conostegia xalapensis, Quercus spp., Haematoxylum brasiletto* y matorrales de *Acacia cornigera.*

Las gramíneas son altas, de 80 a 100 cm y ásperas, a menudo crecen en macolios densos cuyas partes inferiores quedan protegidas del fuego, además de numerosas especies de leguminosas y compuestas que a diferencia de las primeras, no juegan un papel importante en la biomasa de este tipo de vegetación.

En la actualidad, la ganadería con base en los pastos nativos e introducidos ha reducido espacios a la sabana, además muchas áreas se han desmontado para el establecimiento de cultivos como arroz, piña, mango y cítricos.

Agricultura

Como ya se comentó anteriormente las condiciones naturales en el SAR son de trópico húmedo y tal vez se perciba que estas condiciones tienen un potencial para la producción agrícola, pero estas expectativas no son del todo ciertas; el desarrollo de la agricultura en esta región se ha rezagado en estos lugares por las dificultades que las condiciones del medio imponen. Las abundantes lluvias propician un constante lavado de nutrientes en los suelos tropicales, pero la exuberante vegetación natural aporta cantidades significativas de materia orgánica, equilibrando esta pérdida constante de nutrimentos; sin embargo, cuando se elimina la cubierta natural para abrir los terrenos al cultivo, se rompe este frágil equilibrio y el suelo pierde su fertilidad; además, muchos suelos de la llanura poseen drenaje deficiente y están propensos a encharcarse; en el trópico proliferan también, las plantas herbáceas y arbustivas indeseables que compiten intensamente con los cultivos por espacio y nutrientes, y se dan las condiciones ideales para la proliferación de plagas y enfermedades.

Todo esto sin considerar los innumerables problemas tecnológicos, sociales, económicos, de mercado, etc. que forman parte de esta actividad.

No obstante las condiciones climáticas, edáficas y socioeconómicas desfavorables para la producción del campo, la superficie dedicada al cultivo presenta importantes extensiones de cultivos perennes, especialmente adaptados al trópico y la superficie cubierta por cultivos anuales como el maíz, día con día cobra mayor importancia.

El 66.5% del territorio tabasqueño está ocupado por superficie de labor, esto se desarrolla bajo condiciones de temporal debido a las abundantes lluvias, el espacio incorporado al riego apenas alcanza en promedio 2586 ha, lo que significa 0.9% de la superficie agrícola estatal y una pequeña superficie de riego se presenta en la zona de

Huimanguillo perteneciente al SAR, (ver mapa de uso agrícola en la imagen 16), tradicionalmente se utilizaban para asegurar la producción de arroz, pero a partir de 1997, se aprovecha también para productos como la sandía y caña de azúcar. El municipio de Huimanguillo pertenece al complejo agropecuario, que es el área más importante para la agricultura en el estado de Tabasco.

En el SAR también se practican los cultivos como son los de maíz, frijol, Cacao, coco, naranja.

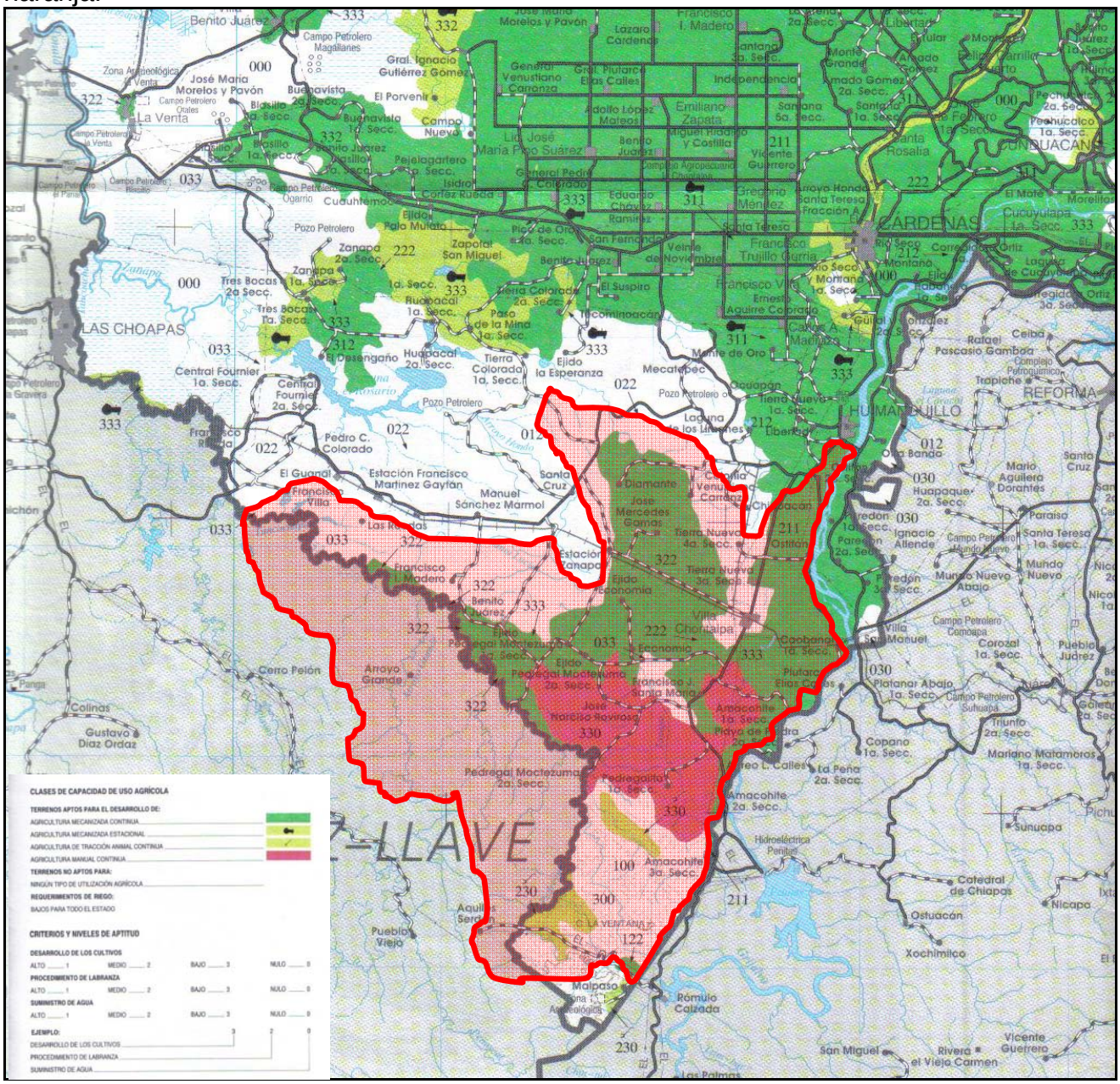


Imagen 16. Carta estatal de uso de suelo agrícola, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

Pastizal Cultivado

En el SAR la ganadería es uno de los pilares de la economía, contando con extensas praderas cultivadas y pastizales inducidos (ver imagen 17) que sostienen una importante producción de ganado bovino tropical, tipo cebú, cuya explotación tiene como propósito la producción de carne; hay poco ganado estabulado, la gran mayoría de los hatos son llevados directamente a los potreros donde se realiza el pastoreo extensivo o libre pastoreo. La práctica de ensilaje no se lleva a cabo porque en la mayor parte de los meses se cuenta con abundancia de pastos; aunque en época de estiaje o cuando hay fuertes inundaciones el ganado no encuentre suficiente alimento.

Huimanguillo pertenece a una de las zonas ganaderas más relevantes y la producción de carne se destina principalmente a la ciudad de México, misma que se vende en canal o ya empacada y seleccionada, para lo cual se cuenta con plantas frigoríficas controladas por las uniones de ganaderos.

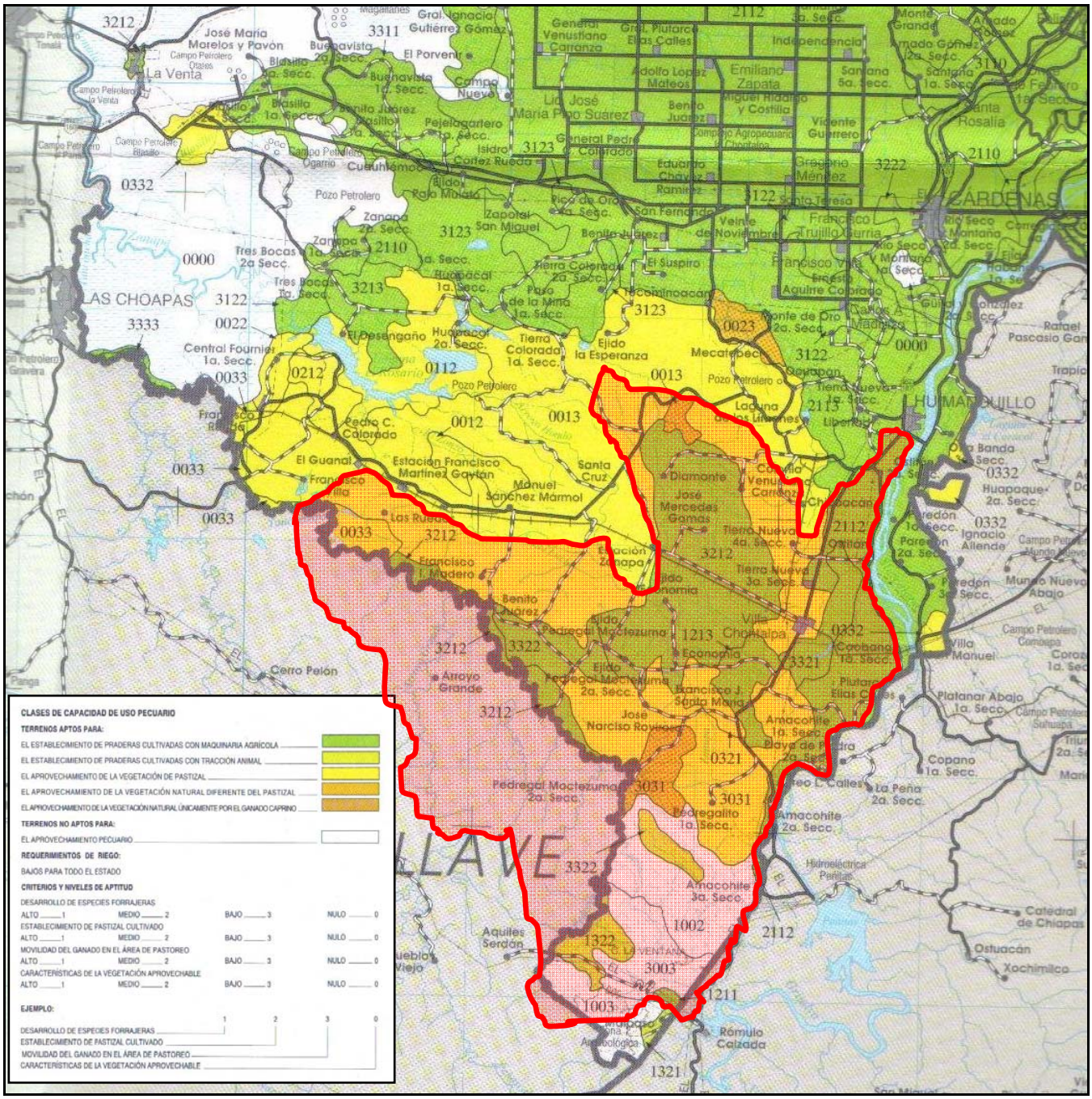


Imagen 17. Carta estatal de uso pecuario, escala 1:1 000 000 INEGI 2005 (Síntesis Geográfica). El polígono rojo es la zona del SAR descrita para este estudio.

Particularidades del SAR.

Vegetación

Los climas cálidos del sureste del país y las constantes precipitaciones pluviales en las llanuras han favorecido el establecimiento de ecosistemas tropicales en la región. En las zonas de lomeríos suaves se establecieron selvas altas perennifolias y subperennifolias, en las llanuras se estableció vegetación de sabana, popales, etc.

El SAR de este proyecto comprende 200,904 Ha, de las cuales solo el 4% conserva áreas naturales, el resto son áreas y terrenos impactados por actividades antropogénicas. Este 4% son remanentes de la selva alta perennifolia (SAP) que se encuentran casi en su totalidad en la fracción veracruzana del SAR, en la serranía, donde la falta de accesos carreteros, de asentamientos humanos y el relieve han sido el principal motivo de conservación de estos fragmentos de selva.

La deforestación, la intensificación agrícola y la expansión ganadera son las principales actividades que han modificado el ecosistema en el SAR, siendo esta última la de mayor impacto en la región. El Sistema Alimentario Mexicano y la antigua Ley Agraria favorecieron la deforestación hace más de cincuenta años, al tratar a las selvas y bosques como terrenos "ociosos", ya que se desconocían los servicios ecológicos que prestan, como la biodiversidad, conservación y formación de suelos y su fertilidad, así como el mantenimiento de ciclos hidrológicos y atmosféricos.

Los potreros, que requirieron previa deforestación, son el paisaje dominante y evidentemente transformador en el SAR. Estos poseen una estructura horizontal y vertical sencilla fuertemente influenciados por la presencia de árboles remanentes de la selva alta perennifolia, distribuidos alrededor de los potreros o inmersos en ellos, o bien, a lo largo de los múltiples arroyos que se encuentran en la región del SAR. Las especies remanentes de la SAP más importantes de los potreros son *Ceiba pentandra, Spondias mombin, S. purpurea, Vochysia hondurensis, Enterolobium ciclocarpum, Cedrela odorata, Pachira aquatica, Manilkara zapota* y *Miconia argentea* principalmente. También es posible encontrar especies exóticas introducidas y/o cultivadas en la zona como *Mangifera indica, Eucalypthus globulus, Citrus spp.,* y *Tamarindus indica*.

Los potreros han originado un nuevo ecosistema conocido como sabana tropical, el cual se caracteriza por ser de relieve llano, estar dedicada a la ganadería y son extensiones cubiertas de pastos y zacates con poca vegetación arbórea dispersa de las especies mencionadas en el párrafo anterior. Así como la presencia de acahuales, los cuales son potreros abandonados con alta capacidad de regeneración de selva, ya que presenta un gran número de especies de la SAP, constituyendo bancos de germoplasma importante para la recuperación de la vegetación original, a falta de superficies extensas de selvas maduras.

La selva alta perennifolia es una comunidad donde dominan árboles de gran talla, mayor a 25 m de altura, donde la cantidad de especies deciduas no son suficientes para modificar la foresta de la selva. En la Chontalpa, donde se ubica el SAR determinado para este proyecto, esta comunidad originalmente poseía dominancia de algunas especies como *Terminalia amazonica*, *Vochysia hondurensis, Brosimum alicastrum, Ficus sp.,* etc. y dominaba casi todo el paisaje, desde la sierra hasta la llanura. Actualmente esta comunidad vegetal se reduce a manchones aislados de vegetación secundaria y algunos relictios estables al sur y suroeste del SAR, en dirección hacia los Chimalapas, unos de los remanentes de vegetación más extensos del país, en el estado de Oaxaca. En el resto del área de estudio, esta comunidad ha sido sustituida por los potreros y acahuales, además de terrenos de cultivo.

Vegetación riparia e inundable

Este tipo de vegetación es muy importante en el SAR, ya que la zona de estudio posee múltiples corrientes perennes y temporales así como cuerpos de agua lagunares y zonas de inundación.

La vegetación riparia e inundable que originalmente componía estas regiones eran especies de la SAP tolerante a inundación o a humedad excesiva en el suelo, tales como *Haematoxylon campechianum* o tinto, *Acacia spp., Coccoloba humboldtti*, *Pachira aquatica, Andira inermis, Artocarpus altilis, Ficus tecolutensis, F. cotinifolia,* además de otras especies menores y algunas trepadoras; actualmente la deforestación y desecación de algunas zonas, así como el establecimiento de actividades en torno a estas zonas solo han dejado estas especies como parte del ecosistema ripario subsistente, mientras que en zonas inundables dentro de potreros o desprovistas de vegetación arbórea son colonizadas por *Thalia geniculata* conocida como popal u hojilla, o por *Typhia latifolia* o espadaña, que comparten en menor grado el espacio semiacuático o inundable con pastos y algunas plantas del género *Heliconia* o *Hedychium coronarium* conocido como mariposa, principalmente a orillas de arroyos. En las lagunas de mayor tamaño del SAR podemos encontrar que el Jacinto o lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), una especie exótica, ha colonizado e invadido que en algunos lados se ha convertido en problema. También podemos encontrar a la lechuga de pantano (*Llemna minor*), que es una especie acuática nativa.

De las especies con categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001

En el SAR no se enlistaron especies que tengan alguna categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001, sin embargo se predice la existencia de orquídeas y tillandsias con algún estatus de riesgo. Estas familias poseen muchas especies enlistadas en la NOM, por lo cual **se advierte de la existencia de orquídeas y tillandsias con algún estatus de riesgo dentro del SAR**.

También algunos ejemplares no identificados a nivel especie cuyo género aparece en la norma citada pudieran tener algún estatus de riesgo.

De los aspectos económicos de la vegetación del SAR

Anteriormente se ha mencionado que la principal actividad económica de la región es la ganadería y los pastizales, seguida por la agricultura de cítricos, cacao, piña y plantaciones forestales de cedros y eucaliptos.

La ganadería es la principal actividad en el municipio de Huimanguillo, Tabasco y Las Choapas, Veracruz, destinándose la mayor parte de ambos territorios municipales a esta actividad. Esto ha provocado la deforestación casi total de los ecosistemas originales, así como modificaciones en las escorrentías para desecar áreas y dedicarlas al pastoreo o cultivo de pastos. Aunque esta actividad es fuerte, no se observó un nivel de vida aceptable en algunas poblaciones del SAR visitadas que pudiera inferir que esta actividad es rentable para los ciudadanos que habitan la zona, evidentemente tampoco es sustentable ambientalmente.

Aunque la riqueza y biodiversidad de una selva es sustentable y altamente rentable con el adecuado manejo, en la región de la Chontalpa son desconocidos los beneficios de la vegetación de SAP, ya que no se observó un manejo integral de recursos, al contrario, se observó por lo general una reducción grave del recurso natural a causa de la ignorancia y planes de desarrollo social sin sentido, además del uso generalizado de pesticidas y otros agroquímicos que merman y reducen sustancialmente la calidad de vida de los pobladores de la región.

Existen cultivos aislados de cedro (*Cedrela sp.*) y teca (*Heliocarpus sp.*), especies maderables aprovechables de la selva, sin embargo se observaron pocas caobas (*Swietenia macrophylla*) en pie, siendo una especie típica de la SAP, nos indica el grado de deforestación que presenta la región.

El listado florístico realizado para este estudio comprendió las especies observadas en la visita de campo e identificadas in situ o posteriormente con ayuda de claves taxonómicas.

Se identificaron 30 especies de herbáceas, 26 especies arbustivas, 61 especies arbóreas y 12 especies epífitas para un total de 133 especies de 59 géneros reconocidas en la zona de estudio.

Vegetación presente a lo largo del camino

En el inicio del camino (construcción de trazo nuevo) km 1+000 hasta el km 2+000 se aprecian topoformas de lomerío y vegetación principalmente compuesta de pastos, árboles de cercas vivas y algunos árboles dispersos pertenecientes a selva alta perennifolia, muestra de que alguna vez cubría la región, (ver fotografías 1-4 del anexo 3).

En el km 3+000 la vegetación presente, es producto del abandono de campos de cultivo o potreros, donde se ha comenzado a recuperar la vegetación de selva alta perennifolia; en estos sitios no se hallan árboles de tallas grandes, los más altos son aquellos de crecimiento rápido como *Lysiloma acapulcensis, Heliocarpus ssp., Inga ssp.* o *Cecropia obtusifoli,* (ver fotografías 5 y 6 del anexo 3).

En el km 3+500 se puede observar vegetación riparia perturbada y potreros. (ver fotografías 7 y 8).

Del km 4+100 al km 5+000 Dominan los potreros y es una zona donde se pueden hallar lagunas entre el lomerío, (ver fotografía 9-11 del anexo 3).

En el km 5+200 y árboles más comunes presentes en esta zona del cadenamiento son *Gliricidia sepium* y *Bursera simaruba* utilizados como cercas vivas, *Spondias mombin, Pachira acuatica, Cedrela odorata,* (ver fotografía 14 del anexo 3).

Desde el km 5+300 al km 6+900 predominan los pastizales cultivados y potreros, (ver fotografías 14 a 18 del anexo 3).

En el km 7+000 hasta el 7+600, el trazo del proyecto atraviesa acahuales y algunos fragmentos de vegetación secundaria de selva alta perennifolia, los acahuales son producto del abandono de potreros por varios años, (ver fotografías 19 a 21 del anexo 3).

En el km 7+600 hasta el km 8+500 El trazo vuelve a pasar por potreros y pastizales, los potreros han degradado la selva original, permitiendo una pérdida de biodiversidad muy alta, la posibilidad de la extinción regional de muchas especies es casi un hecho. (ver fotografías 22 a 25).

En el Km 08+600 aproximadamente hasta el km 10+000 el trazo se interna en acahuales. En el Km 9+000, se encuentran cultivos de maíz y especies como *Cecropia obtusifolia, Bursera simaruba, Miconia argentea, M. glaberrima, Lysiloma acapulcensis, Guazuma ulmifolia, Ficus sp., Acacia cornígera, Byrsonima crassifolia, Heliocarpus sp., Psidium guajava, Enterolobium cyclocarpum, Ceiba pentandra, Brosimum alicastrum,*

Ficus tecolutensis, Pachira acuatica, Vochysia hondurensis (ver fotografía 26 a 28 del anexo 3).

Del Km 10+300 al km 11+450 se encuentran potreros y acahuales, y se logran ver *Miconia glaberrima, Mulhenbergia sp.* y *Gliricidia sepium*, (ver fotografías 29 a 32).

Del km 11+700 al km 12+540, esta parte del trazo atraviesa un potrero recuperado de acahuales, se logran ver algunos árboles crecidos y se pueden observan *Ceiba pentandra* inmadura, *Guazuma ulmifolia* y orquídeas de la especie *Catasetum intergerrimum,* (ver fotografías 33 y 34 del anexo 3).
En el km 12+540 se encuentran cultivos de cítricos (ver fotografías 35 y 36 del anexo 3).

En el km 13+300 el trazo cruza por una plantación de eucaliptos, (ver fotografías 37 y 38 del anexo 3).

Del km 13+400 al km 14+400 se logra ver vegetación perteneciente a la selva alta perennifolia en condición secundaria, se pueden encontrar algunos árboles de talla mediana. (ver fotografías 39 y 40 del anexo 3)

En el km 14+900 se encuentra un cultivo de eucaliptos. Este bosque de eucaliptos ha sustituido a la selva alta perennifolia, (ver fotografía 41 del anexo 3).

En el km 15+400 hay un plantación de limones (ver fotografía 42 del anexo 3)
Del km 15+700 al km 16+000 se encuentran potreros, desprovistos casi en su totalidad de vegetación, manteniendo árboles como cercas vivas y algunos otros para sombra o por ser aprovechables, (ver fotografías 43 a 46 del anexo 3).
En el km 16+500 inicia el entronque con la carretera Cárdenas –Raudales de Malpaso (la zona del camino en cuestión que se ampliará), la vegetación presente en los costados hasta el km 72+800 es de principalmente de borde, pero también se logran ver paisajes de potreros para ganadería extensiva y cultivo de granos como piña y forraje, también se encuentran algunas especies como *Vochysia hondurensis*, *Cocos nucifer, Terminalia cattap, Gliricidia sepium, Miconia argentea* a lo largo del camino. (ver fotografías 47 a 75 del anexo 3).

Del km 72+ 800 donde inicia el Libramiento Chontalpa (parte del trazo nuevo) al km 78+000 no se encuentran comunidades vegetales nativas estables, los potreros cultivos y algunos acahuales son el paisaje principal del medio (ver fotografías 76 a 90 del anexo 3).

Fauna

Características principales

Debido a la posición geográfica, México juega un papel importante en la composición y distribución de muestra de fauna silvestre, y es uno de los factores que explica la alta diversidad biológica consistente de especies originales de las regiones Neárticas y Neotropicales (imagen 18). Es por ello que presenta fauna tanto templada como tropical por lo que es abundante en algunas regiones, escasa en otras y presenta especies compartidas.

La fauna terrestre esta compuesta por una mezcla de especies provenientes del norte y sur de América, como ejemplo, algunos carnívoros como el coyote (*Canis latrans*) son de origen Neártico; por el contrario el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), los psitacidos, entre otros son de origen Neotropical.

México esta dividido en un sistema de clasificación que agrupa patrones de distribución, a los que se llama *Provincias Bióticas.* La zona de estudio se encuentra en la parte Suroeste del Estado de Tabasco y se encuentra en la Provincia Biótica el Peten. Esta provincia abarca el área septentrional de la Altiplanicie Chiapaneca, incluyendo la vertiente del Golfo de México en el Istmo de Tehuantepec. Hacia el norte se extiende hasta el paralelo de 20° de latitud norte y al este hasta Guatemala y Belice, (imagen 18).

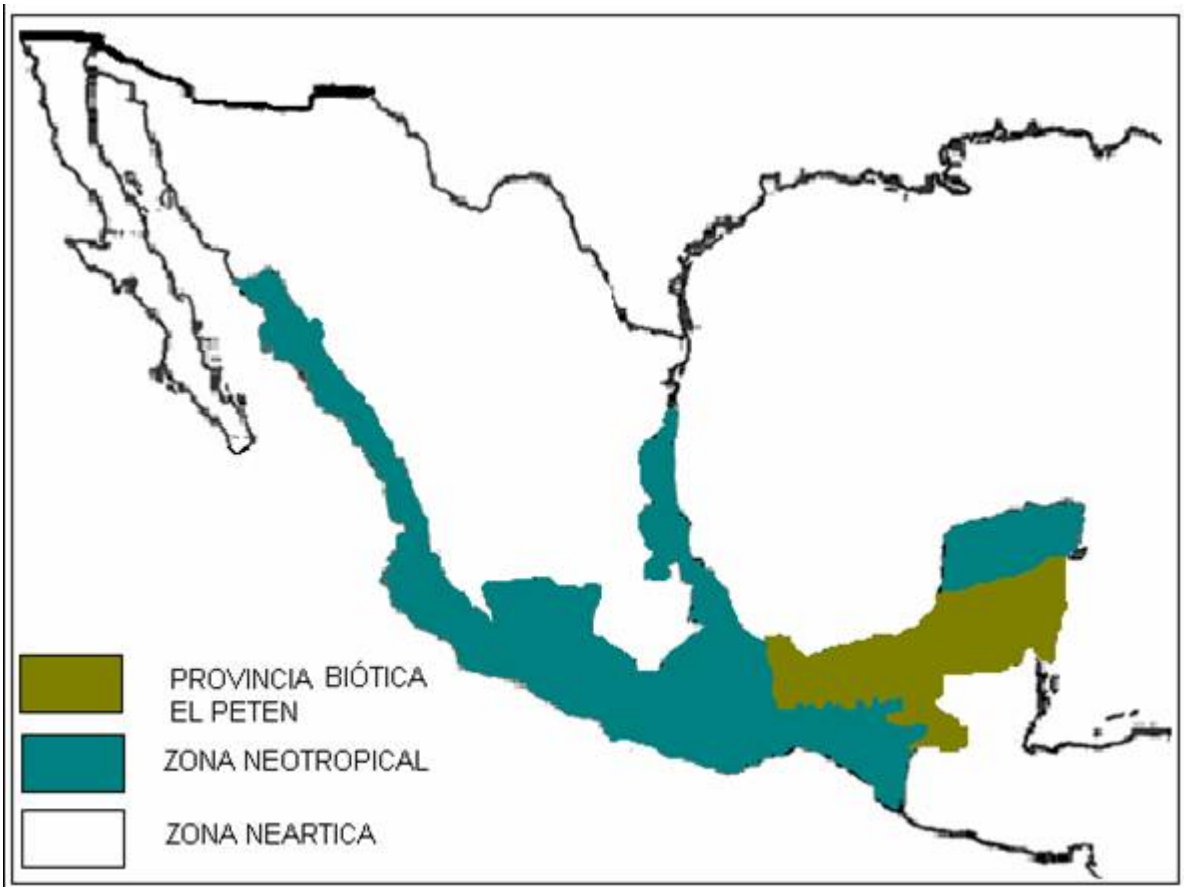


Imagen 18. Provincia Biótica el Peten, limite entre las regiones biogeográfica Neártica y Neotropical.

Los diversos tipos de vegetación ofrecen en un principio, refugio temporal o permanente así como lugares de alimentación y reproducción a diversos grupos faunísticos tanto locales como migratorias. Las principales razones de la disminución de las especies faunísticas y en algunos casos la extinción de estas, es a consecuencia de:

- Perdida del hábitat.
- Fragmentación.
- Degradación del ambiente.
- Sobre captura y el efecto de las especies invasoras.

La perdida de hábitat es debido principalmente a las actividades de agricultura y ganadería extensiva, así como los asentamientos humanos y obras asociadas a éstos, por esta causa han modificado los patrones de biodiversidad. En los últimos 60 años se ha reducido de forma alarmante la presencia de fauna y flora silvestre en esta zona de

la Chontalpa, quedando pequeños fragmentos que permiten la sobrevivencia de poblaciones animales.

En consecuencia las especies que presentan problemas de conservación son aquellas especializadas en hábitats muy específicos o de mayor desarrollo (*Panthera onca* por ejemplo.), mientras que las especies más comunes (eje. *Bufo marinus, Basiliscus vittatus, Trachemys scripta, Ardea herodias, Coragyps atratus, Cathartes aura, Jacana spinosa, Columbina inca, Crotophaga sulcirostris, Pitangus sulphuratus, Quiscalus mexicanus, Didelphys virginiana, Artibeus intermedius, Artibeus jamaicensis, Procyon lotor* y roedores del género *Peromyscus y Orysommys*) incluso especies invasoras son capaces de ocupar hábitats alterados con vegetación secundaria y ambientes altamente cambiantes.

La fragmentación el hábitat es el segundo factor más importante, y es el proceso en el cual el hábitat se reduce y así el tamaño de las poblaciones, esto es resultado de cuando el hábitat original es dividido por caminos o cualquier otra barrera que impida el libre paso de las especies. En el área de estudio se encuentran fragmentos aislados unos de otros por zonas modificadas o degradadas por la ganadería extensiva, es por ello que hay alteraciones marcadas sobre la fauna con amplios rangos de distribución, como el caso de depredadores del Orden Carnívora y Falconiforme, restringe la colonización dispersión de algunas especies y estos sitios ya no serán recolonizados.

Degradación del ambiente es la disminución de la calidad del hábitat y de la cobertura vegetal, y es consecuencia de la contaminación atmosférica y del agua, incluso aunque el hábitat no sea alterado por la fragmentación o destrucción afecta de manera más sutil a la fauna terrestre como acuática a largo tiempo.

La sobre-captura y la caza furtiva afecta a las poblaciones de uso comestible, peletero y aquellas que son comercializadas como mascotas. Así mismo la introducción de especies invasoras como son perros, gatos, ratas y ratones producen consecuencias irreversibles a las poblaciones silvestres, la región de Chontalpa y el más conocido es el del ganado bovino que ocupa grandes extensiones para pastorear. En el caso de ratas, su dispersión esta íntimamente ligada a la dispersión de las poblaciones humanas.

Metodología

Para el muestreo de los cuatro grupos de vertebrados terrestres y tener una mayor eficiencia se realizaron diversas técnicas para su captura y así mantener a los animales vivos y en buenas condiciones. Y la elaboración de la lista de especies, se tomo con base en los trabajos de Medellín *et al*. (1997) Aranda (2000), Romero *et al*. (2000),

Ceballos y Oliva (2005), Kauman (2005), Horthern and Webb (2005), Peterson y Chalet (1998) y Urbina (1996). Para la colecta de los diversos grupos faunísticos, se colocaron trampas Sherman y Tomahawk para el caso de mamíferos no voladores, se tomaron evidencias indirectas como madrigueras, nidos y huellas, observaciones directas para la presencia de aves y captura manual para los reptiles así como anfibios. La recolecta de especimenes muertos que se encuentran a orillas de las carreteras fueron consideradas en este trabajo.

Se establecieron 5 transectos de 1 km de largo en la zona de estudio y así cubrir diferentes condiciones topográficas o de vegetación, y conocer la diversidad de un área de manera más rápida y práctica, ver mapa 19.

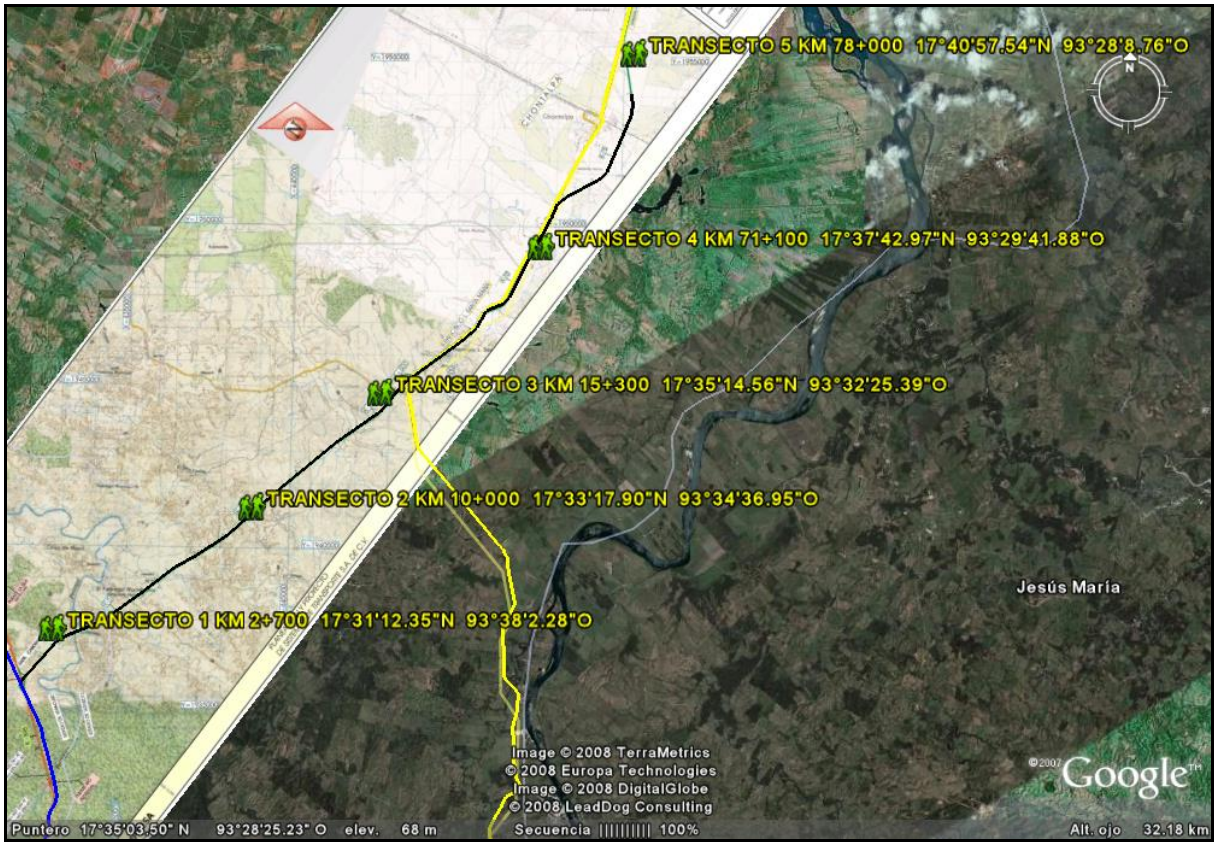


Imagen 19. Coordenadas de los transectos realizados para el estudio

Las categorías de conservación de las especies se estableció de acuerdo por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Norma Oficial Mexicana SEMARNAT NOM-059.-2001) y a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN por sus siglas en ingles, http://www.iucnredlist.org/).

Resultados

La fauna esta integrada por cuatro grupos de vertebrados terrestres: Anfibios, Aves, Mamíferos y Reptiles estos son los grupos presentes en la zona de muestreo. En el (Anexo 1), se presenta el listado taxonómico de vertebrados terrestres, así como los mencionados por habitantes de la región y el transecto donde se menciona la categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001, y se comparó también con las listas de IUCN. De acuerdo con el sistema ambiental regional los transectos se distribuyeron a lo largo de la zona de impacto con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos posibles.

Se registraron un total de 68 organismos tanto aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Las huellas se fotografiaron y las observaciones directas e indirectas de algunas especies se tomaron en cuenta para dicha lista y se encuentran agrupadas de la siguiente manera: Aves 20 familias, 34 géneros y 39 especies, para Mamíferos 9 familias 11 géneros y 13 especies con lo que respecta a Reptiles 7 familias 12 géneros 12 especies pare los anfibios 3 familia 4 genero y 5 especies. En la gráfica siguiente se muestran de cada uno de los grupos de vertebrados registrados en el trabajo de campo.

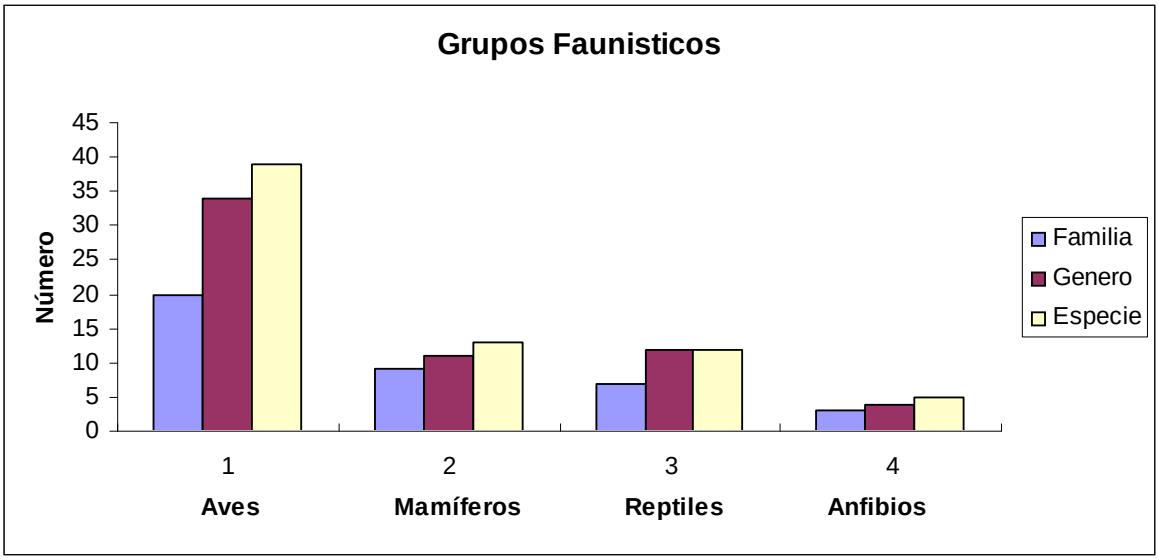


Grafico 2.- Grupos Faunísticos registrados por Familia, Género y Especie

Las aves fue el grupo de vertebrados con más registros que se obtuvieron a lo largo del área de trabajo seguido de los mamíferos, reptiles y anfibios.

De las especies registradas en el área de estudio 18 (25%) son consideradas en alguna categoría por la NOM-059-SEMARNAT-2001, IUNC con algún tipo de protección, las cuales se pueden ver con más detalle en el listado faunístico en el anexo 1. En la zona del proyecto se localizaron organismos de *Crocodylus moreletti* especie protegida, en la imagen 20 se puede observar la ubicación de estos organismos

afectados directamente por el proyecto. Aunque para ello se a propuesto un programa de rescate para dichos especímenes.

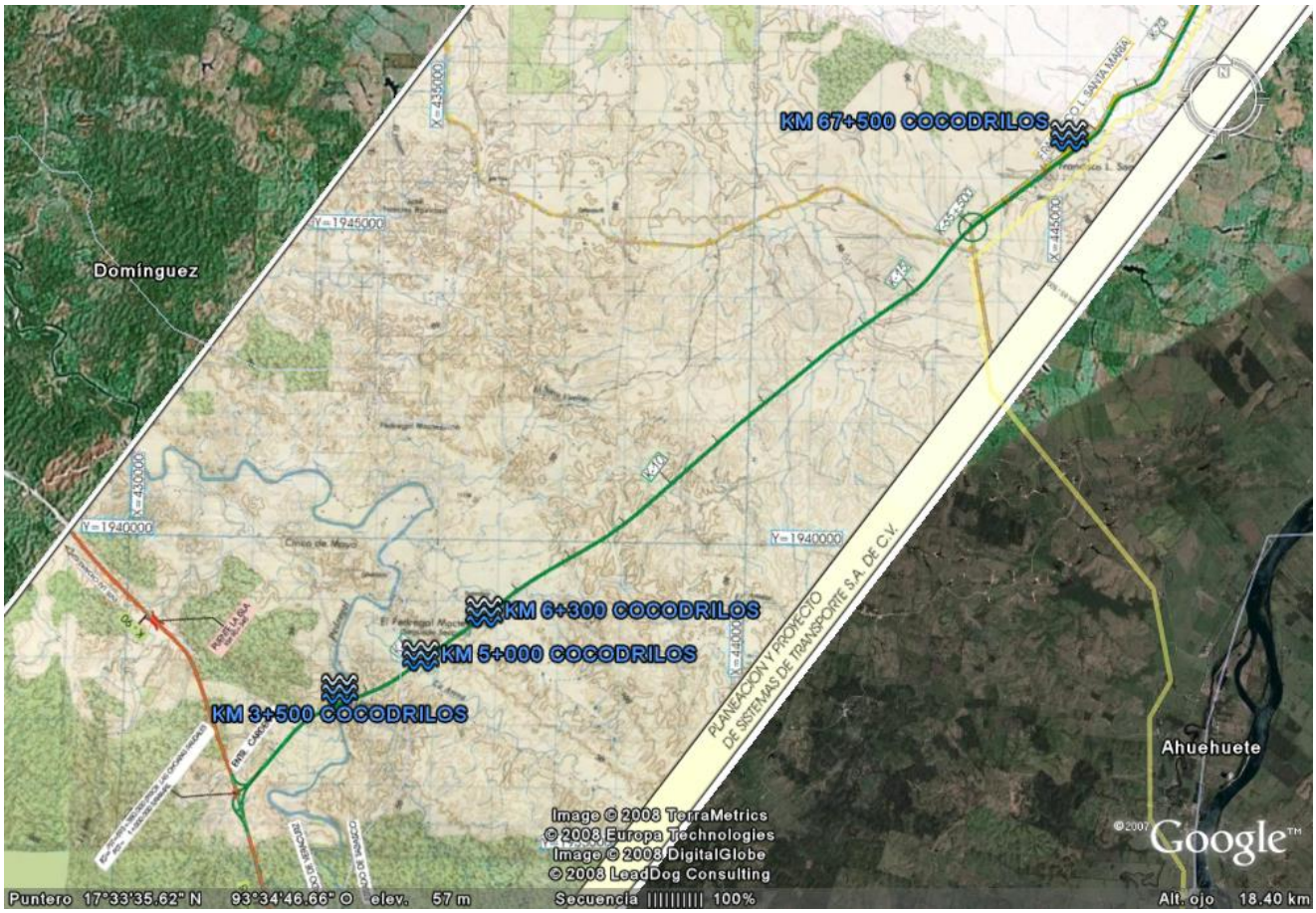


Imagen 20. Ubicación de observaciones hechas en campo de organismos de *Crocodylus moreletti* las cuales se verían afectadas por construcción del camino.

De las 68 especies de vertebrados que se registraron en el área de estudio por lo menos 18 que se encuentran en alguna categoría: bajo protección especial (Pr), amenazadas (A) y en peligro de extinción (P), de la NOM-059-SEMARNAT-2001; como datos complementarios se menciona que 1 de las especies que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2001 *Crocodilus moreletti* (Grafico 3). La afectación de la fauna terrestre de la autopista Chontalpa, se considera significativa y continua, por el continuo tráfico de automóviles, tanto particulares y de carga ya que es una barrera para el libre paso de las especies

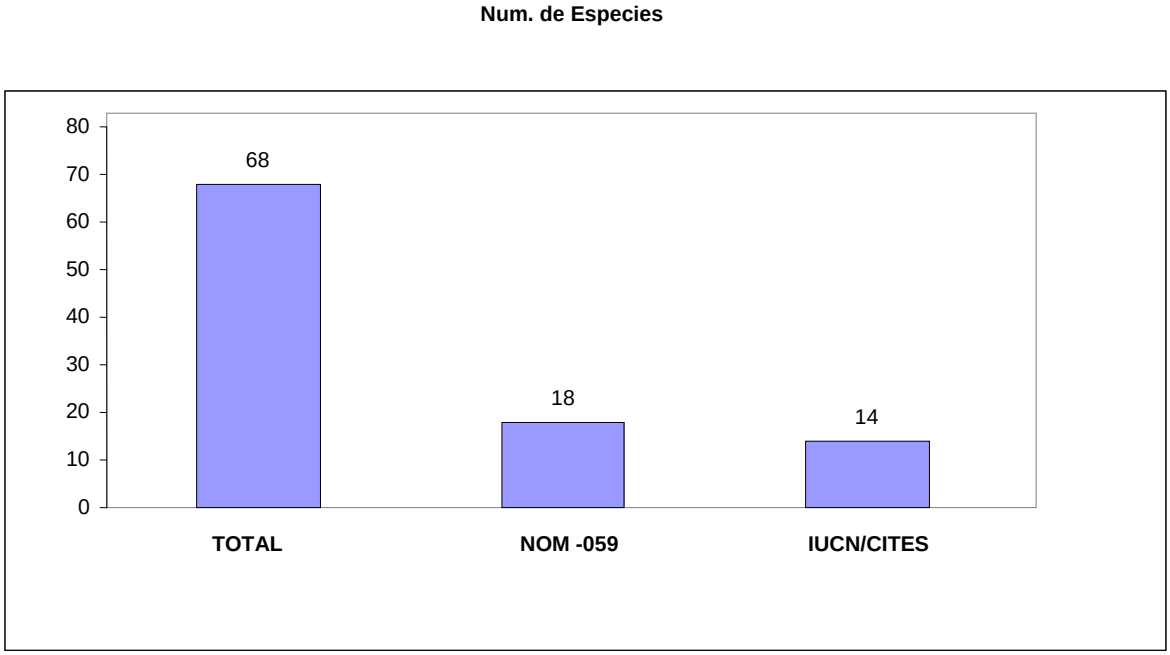


Grafico 3.- Número de especies clasificadas en alguna categoría de acuerdo con NOM-059 y IUCN.

El principal factor para encontrar o no algunas especies en ciertas épocas del año es la estacionalidad, por ejemplo algunas las aves y mamíferos voladores (murciélagos) presentan migraciones. La estacionalidad espacial se maneja principalmente en el grupo de aves y mamíferos voladores, ya que los anfibios y reptiles, se pueden dar de acuerdo a la disponibilidad de alimento, nicho o reproducción.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de campo se observaron las condiciones actuales de la zona de estudio, que va de la autopista las Choapas-Ocozocuautla al kilómetro 65 de la carretera Chontalpa, presenta un grado de perturbación elevado debido al cambio de la vegetación original (selva alta perennifolia) a potreros y cultivos.

En las condiciones que presenta el área de estudio se puede concluir que la fauna terrestre presenta adaptaciones a condiciones de perturbación alta y su distribución se da a lo largo del área del proyecto, y esta a su vez por su condición adaptativa difícilmente se ven afectadas por las actividades antropogénicas que se realizan en la zona, incluso muchas de las especies se ven favorecidas por la presencia humana

(ejemplo: *Bufo marinus, Leptodactylus melanonotus, Basiliscus vittatus, Hemidactylus frenatu, Ctenosaura similis, Sceloporus chrysostictus, Trachemys scripta, Phalacrocórax brasialianus, Ardea herodias, Casmerodius albus, Myctea americana, Phoenicopterus ruber, Coragyps atratus, Cathartes aura, Jacana spinosa, Columbina inca, Zenaida asiatica, Crotophaga sulcirostris, Pitangus sulphuratus, Quiscalus mexicanus, Didelphys virginiana, Artibeus intermedius, Artibeus jamaicensis, Procyon lotor*).

Evaluación

A continuación se hace una evaluación de cada grupo de vertebrado terrestre, de modo que aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de la (NOM-059-SEMARNAT-2001), se asignará prioridad para la conservación, por el contrario, aquellas especies que no se encuentren el la norma se mencionará algún tipo de conservación.

Toda el área de estudio sufre un fuerte impacto por las acciones antropogénicas por tanto, todos los cuerpos de agua y vegetación han sido afectados directa o indirectamente por la acción del hombre. Toda la región ha sido sometida a fuertes presiones a causa de actividades productivas (uso de agroquímicos en plantaciones de limón, eucalipto, piña y para la ganadería), modificando los sistemas terrestres y acuáticos. Todos estos proyectos modifican los sistemas naturales y en general modifican todo tipo de hábitat.

Anfibios.

Los anfibios son el grupo de vertebrados terrestres más vulnerable a alteraciones del ambiente, es por ello que la afectación del flujo de agua de cualquier arroyo, río o laguna afectará significativamente a los anfibios, ya que en general estas zonas son importantes para la reproducción, alimentación y vida de estos vertebrados. El uso de agroquímicos a reducido drásticamente las poblaciones de reptiles en la zona, es evidente que esta es la principal amenaza que provoca la actividad humana hacia dichos animales.

Reptiles

El segundo grupo más sensible a la perturbación humana son los reptiles y debe ser prioritario para planes de manejo o reubicación en zonas similares a su hábitat natural (ejemplo: *Crocodilus moreleti, Bothrops asper*) ya que los reptiles son vertebrados poco simpáticos para el ser humano en general, algunos llegan a representar peligro para los habitantes de la zona, y para la especie misma la interacción directa con el ser humano es sumamente riesgosa debido a este tabú.

Siendo que la mayor parte de los reptiles no suelen migrar ante la presencia humana se requiere informar a la población de la realidad que sufren estas poblaciones y lo

negativo de su persecución, así como establecer un grupo de especialistas (herpetólogos) en el manejo de reptiles para llevar a cabo el rescate y reubicación de los ejemplares que se hallen durante la ejecución de este proyecto.

Aves

El grupo de las aves es el más diverso y ocupan una gran variedad de ambientes, no por esto está exento de peligros ambientales. En la región de la Chontalpa el principal peligro al que se enfrentan estos animales es el **uso indiscriminado de agroquímicos**, ya que es de sobra conocido el efecto indirecto tan agudo que tienen los agroquímicos sobre las poblaciones de aves, ya que afectan su reproducción. Se proponen medidas de rescate, medidas de protección ambiental principalmente en aquellos lugares que presenten concentraciones grandes de aves (ríos y lagunas). Las aves introducidas como las palomas (*Columba livia*) y el gorrión (*Passer domesticus*) no han sido factor importante en las poblaciones silvestres, debido principalmente que estas especies invasoras solo colonizan sitios poblados por humanos.

Mamíferos

Las actividades agrícolas, forestales y de pastoreo se encuentran entre lo principales problemas de la desaparición de especies y ecosistemas. Los mamíferos son el grupo intermedio en cuanto a sensibilidad y las principales amenazas son la pérdida y modificación del hábitat, y la introducción de especies exóticas. Los mamíferos en la región se refugian en los cambiantes acahuales, pese a la enorme modificación ambiental la presencia humana no es fuerte en la zona de la Chontalpa, lo que ha dado un respiro a las poblaciones de mamíferos sobrevivientes de la SAP, algunas especies más tímidas han migrado hacia sitios más estables, al sur y suroeste del SAR, rumbo a los Chimalapas. Un grupo altamente amenazado son los roedores, principalmente ratones nativos a causa de la introducción de nuevos depredadores como los gatos y perros, y de nuevos competidores como son las ratas y ratones europeos (*Rattus rattus, R. norvergicus* y *Mus musculus*).

Los animales de mayor talla como el jaguar (*Phantera onca*), el venado cola blanca (*Odoncoileus virginianus yucatanensis*), el temazate (*Mazama americana*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el tapir (*Tapirus bardii*) etc, se han visto afectados por la combinación de factores, todos de origen antropogénico, tales como la caza, la pérdida de cobertura vegetal, el establecimiento de cercas, introducción de competidores y nuevos depredadores (vacas, perros, gatos), etc. Actualmente dentro del SAR, son especies raras de encontrar y muy perseguidas, siendo más común su presencia hacia las áreas más conservadas de la SAP, en dirección de la sierra de los Chimalapas.

Relevancia de la Fauna del SAR.

Para el territorio del SAR se han identificado un total de 153 especies de vertebrados superiores, de las cuales 32 especies se hallan con alguna categoría en la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2001 y 10 son consideradas endémicas para el país, cabe destacar la presencia de fauna de géneros que tienen especies también citadas en la norma ecológica.

Considerando la libertad de movimiento que poseen los animales, sobre todo las aves, los grupos más vulnerables considerados en este estudio son los mamíferos pequeños y los reptiles, que poseen un rango de movimiento mucho menor a otros animales.

NOTA: El listado faunístico se halla en los anexo 1 de este estudio. Se tomó tanto la fauna que fue avistada en la visita de campo y por información de los pobladores que fueron reconocidas y aquellas especies de listados llevados a cabo en la región cuya distribución histórica abarca parcial o totalmente el SAR.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

Municipio de Huimanguillo, Tabasco.
El municipio de Huimanguillo se localiza en la región de la Chontalpa y tiene como cabecera municipal a la ciudad de Huimanguillo. Colinda al norte con el municipio de Cárdenas, al sur con Chiapas y Las Choapas, Veracruz, al este con el estado de Chiapas y al oeste con Las Choapas, Veracruz.

La extensión territorial del municipio es de 3,757.59 km2, los cuales corresponden al 15.35% respecto del total del estado, ocupa el primer lugar en la escala de extensión municipal.

Recursos lóticos: Río Mezcalapa, Río Tonalá y Río Tancochapa o Pedregal
Recursos lénticos: La laguna más importante es la del Rosario, y en menor escala las de El Potrero, Jicatal, De los Limones y El Caracol.

Demografía
De acuerdo a los datos del censo general de población y vivienda del INEGI, el municipio hasta el año 2000 contaba con 158,573 habitantes, por su población Huimanguillo ocupa el cuarto lugar en el estado con el 8.4 por ciento del total, se estima que para el año 2005 la población ascendió a 175 mil habitantes.

Agricultura
Huimanguillo posee una superficie de uso agrícola de 59,007 hectáreas, de uso forestal 55,836 hectáreas, de uso pecuario 219,848 hectáreas y en otros usos 36,172 hectáreas.

Huimanguillo es un importante productor de cultivos perennes como el cacao, caña de azúcar, plátano, hule hevea, café, pimienta, naranja, limón agrio, piña, papaya, toronja, mango y aguacate. A nivel estatal es el primer productor de cítricos.

Ganadería

La ganadería actualmente es el puntal de las actividades económicas pecuarias.
Posee 219,848 hectáreas dedicadas a la ganadería, representando el 59.10 % de la superficie municipal. De esta superficie 116,333 hectáreas son pastizales naturales y 103,515 hectáreas son mejorados. Contando con un inventario ganadero bovino de 132,996 cabezas con una población promedio de 0.60 cabezas por hectáreas donde se producen 4,782 toneladas de carne al año y 10,112,100 litros de leche anuales aportando el 59% del valor de toda actividad pecuaria del municipio.

Pesca

El volumen de captura en el municipio es de 11,580 toneladas; siendo las siguientes especies las capturadas: róbalo, pejelagarto, tilapia, bobo y mojarra.

Comercio

Esta actividad ha mostrado un gran dinamismo, lo que ha permitido una marcada diversificación de los productos que se ofrecen a la población.

Huimanguillo cuenta con 885 establecimientos comerciales, representado por empresas que comercializan productos alimenticios, de vestir, mueblerías, materias primas agrícolas, ferreterías, tlapalerías, farmacias, tiendas departamentales y supermercados que generan 2,123 empleos representando 6.4 % del total generado por la actividad económica en el municipio.

El municipio cuenta en lo que respecta a las unidades de comercio y abasto con 123 tiendas diconsas, un tianguis, 4 mercados públicos y 3 centros receptores de productos básicos.

Del total de establecimientos el 95.3 % son comercios al por menor y el 4.7 % son comercios al por mayor; representando respectivamente el 59 % y el 41 % del total de los ingresos obtenidos en este rubro; y además el 66.10 % y 33.90 % del personal ocupado respectivamente.

Huimanguillo tiene una bodega diconsa de 1 mil metros cuadrados de superficie y cinco lecherías, con lo cual se beneficia a 956 familias a las que se le proporcionan 282,444 litros de leche anualmente.

Servicios
40 % de las viviendas habitadas disponen de agua entubada y el 77 % cuenta con drenaje.

En el área rural, el 18.60 % tienen agua entubada mientras que del total de viviendas del área urbana el 81.70 % cuentan con ese servicio.

En cuanto al drenaje, del total de viviendas que se encuentran en el área rural, el 62 % tiene ese servicio y en el área urbana 93.90 %.

El municipio de Huimanguillo cuenta con un rezago del 16 %, el 84 % cuenta con energía eléctrica.

En el área rural el 69.60 % tienen ese servicio, mientras que en el área urbana el 94.80 % lo tiene.

Industria
Esta actividad se ha incrementado en los últimos años, sobresaliendo la industria petrolera, en particular la perforación de pozos.

Municipio de Las Choapas, Veracruz
Las Choapas, cabecera municipal homónima, se encuentra a una distancia aproximada de 490 Kms de la ciudad de Jalapa. Se encuentra ubicado en la zona limítrofe del Sureste del Estado, a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con Coatzacoalcos, al Noroeste con Moloacán, al Oeste con Minatitlán, al Sur con los Estados de Oaxaca y Chiapas y al Este con Huimanguillo, Tabasco.
Recursos lóticos: ríos Pedregal, Tonalá y Nanchital; y los arroyos el Remolino y el Control.

Recursos lénticos: lagunas de San Pedro y Tecuanapa.

Agricultura.
El municipio cuenta con una superficie total de 311,835.834 hectáreas, de las que se siembran 103,812.998 hectáreas, en las 9,084 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosechan en hectáreas es la siguiente:
Maíz - 26,381.00
Fríjol - 222.00
Arroz - 300.00

Naranja - 192.50
En el municipio existen 4,623 unidades de producción rural con actividades forestales, de las que 848 se dedican a producción maderable.

Ganadería.
Tiene una superficie de 167,790 hectáreas dedicadas a la ganadería, en donde se ubica 6241 unidades de producción rural con actividades de cría y explotación de animales. Cuenta con 191,020 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de cría de ganado porcino, ovino, caprino y equino.
Las granjas avícolas y apícolas tienen una relevancia importante en este sector.

Industria.
En el municipio se han establecido industrias entre las que destacan la extracción de petróleo y fábrica de hule.

Comercio.
Está representado principalmente por zapaterías, papelerías, mueblerías, ferreterías, almacenes de ropa y expendios de materiales para la construcción.

IV.2.4. Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional
Dentro del Sistema Ambiental Regional se puede identificar un sistema dinámico terrestre, cuyos componentes forman interrelaciones altamente degradadas entre la comunidad natural, su entorno físico y las actividades humanas.

La pérdida de las comunidades forestales en el SAR no solo ha significado la pérdida de sus productos, sino también de sus servicios ecológicos. Actualmente la región se encuentra bajo un intenso proceso de degradación de los recursos naturales, particularmente de vegetación natural y suelos. Esta degradación del entorno es producto de proyectos sociales antaños y obsoletos altamente desorganizados y basados en la elevada degradación de la energía almacenada en los diferentes ecosistemas del trópico húmedo mexicano.

Por la dinámica productiva y los recientes acontecimientos acaecidos en los estados de Tabasco y Chiapas el mes de octubre y noviembre pasados, el futuro de la región presenta claras situaciones de conflicto hombre-medio: desequilibrios drásticos e irreversibles en el funcionamiento del ecosistema por la alteración de sus áreas vitales; profundización en las tensiones sociales causadas por las desigualdades entre el entorno urbano y rural; crecimiento caótico de los asentamientos humanos y la incapacidad y/o negligencia de los organismos oficiales para afrontar exitosamente estos problemas.

El ecosistema del SAR.

El ecosistema terrestre está compuesto por una comunidad vegetal residual de la selva alta perennifolia deforestada, donde la dominancia son los potreros, cultivos y acahuales. Se encuentran algunos relictios aislados de selva alta perennifolia en la sierra que se encuentra en el lado veracruzano del SAR, cuyo destino casi inmediato parece ser la desaparición de esta pequeña porción de vegetación natural. Cabe mencionar que si bien sobre la ruta del camino propuesto, se encuentra vegetación dispersa de selva alta perennifolia (muestra de que alguna vez cubrió la zona), el **proyecto no pasa por ninguna área de conservación** de este tipo de vegetación ni de ninguna otra de importancia ambiental.

Pese a la intensa deforestación del SAR, se han mantenido merodeando muchas especies faunísticas de la selva debido a la baja densidad de poblaciones humanas y a la aislada presencia humana, refugiándose en los acahuales principalmente, sin embargo sus poblaciones evidentemente se han visto reducidas. Especies mayores, como el tapir y el jaguar, y las más tímidas han desaparecido o migrado hacia zonas más estables de la región, fuera del SAR, principalmente hacia las sierras cercanas a los Chimalapas, donde aún se hallan extensas selvas.

Algunos otros animales y plantas se han beneficiado de la intervención humana y han aumentado sus poblaciones, principalmente las especies introducidas. La alta perturbación humana en el SAR ha llevado a la desestabilización de las interacciones faunísticas-florísticas, permitiéndose una gran pérdida de biodiversidad y el aumento de la densidad de población en algunos casos.

Los pocos relictios de la vegetación original en el SAR constituyen un banco de genes para el restablecimiento y recuperación de los ecosistemas afectados, siempre y cuando se realice un cambio en las actividades actuales del SAR hacia el manejo sustentable de los recursos naturales que presenta bajo un intenso programa de recuperación y restauración de suelos y selvas, ahora perdidos en la inmensa cantidad de potreros y cultivos.

La gran cantidad de arroyos, zonas inundables y pequeñas lagunas mantiene especies acuáticas y anfibios que han sido impactados también por las actividades agropecuarias, incluso las zonas inundables han sido deforestadas para convertirlas en parte de potreros.

Las corrientes de agua, perennes o intermitentes, así como los cuerpos de agua fungen como los principales corredores de fauna gracias a la vegetación marginal presente en las orillas, esta sirve como refugio, zona de alimentación y abrevadero de mamíferos y aves, zona de anidación de gran cantidad de aves residentes y migratorias, reptiles

como los cocodrilos y tortugas, anfibios, así como sitio de reproducción de muchas especies y se considera como el elemento más importante en la ecología de la región.

IV.2.5. Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Dentro del SAR encontramos algunas zonas de interés ecológico, algunas con mayor importancia ecológica y otras con más importancia socioeconómica, así como recursos en áreas relevantes.

Entre las primeras, tenemos la presencia de especies amenazada y en peligro de extinción del ecosistema terrestre, principalmente anfibios, reptiles y orquídeas. Hay que recordar que nuestro país ocupa un lugar privilegiado en cuanto a biodiversidad y es considerado uno de los países más biodiversos y ricos del planeta, lo cual acarrea la gran responsabilidad de vivir y desarrollarse con respeto a los recursos naturales.

La ganadería es la principal actividad económica de la región, sin embargo el beneficio obtenido de ella conlleva un elevado costo ambiental a causa de la deforestación casi total de la región. Los altos costos de la pérdida de los servicios ambientales son más que notables: pérdida de fertilidad en los suelos, falta de control hidrológico en las corrientes, modificación de los patrones atmosféricos, falta de control natural de las plagas, etc.

Las zonas rurales en el país son relevantes en cuanto a sus costumbres y tradiciones, pero son áreas críticas por presentar altos índices de marginación y pobre desarrollo en bienes y servicios, en algunos casos con carencias de servicios básicos, es por eso que se considera a la zona rural como un elemento de importancia en este estudio, y lo constituyen las poblaciones que se hayan dentro del SAR y otras fuera de esta área cuyo paso obligado es el sitio donde se llevará a cabo el proyecto.

Los principales cuerpos de agua del SAR son los ríos Mezcalapa y Pedregal, y la laguna de Jicatal, sin embargo para la ejecución de este proyecto se toma como principal cuerpo de agua afectado al río Pedregal, ya que el proyecto cruzará este río. También se encuentran múltiples lagunas pequeñas y corrientes de agua temporales y permanentes de pequeño caudal a lo largo del trazo del proyecto.

IV.2.6. Identificación de las áreas críticas

Las principales áreas críticas tomando en cuenta el origen y la finalidad del proyecto por ser ecosistemas muy frágiles son las "*áreas de los sistemas riparios*" presentes en el SAR, principalmente el Río Pedregal pues la carretera en proyecto lo cruzará, también están presentes estos sistemas en el SAR en los ríos Mezcalapa y Zanapa los cuales solo se verían afectados indirectamente por el proyecto.

Un área riparia es un área que se encuentra junto o directamente influenciada por un cuerpo de agua, *riparios* significa "perteneciente al banco de un río" por lo tanto, se refiere a comunidades bióticas que viven a ambos lados de los ríos, quebradas, lagos e incluso algunos humedales (Robins y Cain 2002). Con base en la definición anterior podemos incluir ciertas características presentes en la zona del proyecto en cuestión que pueden definir un sistema ripario como: ecosistema que se encuentra inmediatamente a ambos lados de ríos (como el río Pedregal), incluyendo los bancos aluviales, terrazas de inundación (como las que se presentan en algunas zonas de la carretera en proyecto, las cuales interactúan con el río en tiempos de crecidas o inundaciones; vegetación que depende de un suministro de agua en el suelo, la cual es proveída por un río adyacente; ecosistemas adyacentes a drenajes y canales que desembocan en ríos.

Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de plantas y animales en comparación con las áreas no riparias y en muchos casos, es el refugio de especies vulnerables tanto de plantas, como de animales. Estas áreas proveen de hábitat a gran cantidad de especies silvestres, a la vez que actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado. Por lo general son ecosistemas más fértiles y productivos, con mejor calidad de suelos, y es la última línea de defensa para la protección de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos (Robins y Cain 2002). Otra de las características importantes de las zonas riparias es la influencia marcada sobre la organización de la diversidad y la dinámica de las comunidades asociadas con ecosistemas acuáticos y terrestres (Robert *et al.* 2000), complementando sus valores ecológicos al brindar un amplio rango de valor económico y social, ofreciendo a las comunidades y productores de algunos recursos maderables como no maderables, además de los servicios ambientales de protección y conservación (Robins y Cain 2002).

La flora riparia de los ríos Pedregal, Mezcalapa y Zanapa, es en si mismo única y diversa con vegetación que generalmente es más alta y más densa y estructuralmente más compleja que la vegetación circundante. Su microclima, en la mayoría de los casos, es más húmedo. Todos estos elementos están ampliamente influenciados por el ancho de franja del bosque ripario. La sombra que produce la vegetación riparia es determinante en las fluctuaciones de temperatura de las aguas y la cantidad de luz, la cual afecta el crecimiento de las plantas junto a los cauces, y consecuentemente, a los peces de agua dulce y vertebrados que se alimentan de animales y frutas provenientes de la zona riparia. De los ríos antes mencionados solo se vería afectado por el proyecto directamente el río Pedregal ya que el proyecto contempla cruzarlo.

La vegetación que se encuentra en las terrazas de inundación de estos sistemas riparios, proveen refugio para peces y otros animales que se encuentran dentro del ecosistema acuático de manera que no sean arrastrados por las altas corrientes que generan las inundaciones y crecientes de los ríos.

Es un hecho que la biota riparia es producto de interacciones del pasado y el presente que han resultado de las combinaciones de factores biofísicos. Debido a esto, la biota posee una fuerte influencia en sus estructuras geológicas y en los procesos que la modelan (Robert *et al.* 2000).
Una de las consecuencias más importantes de la desaparición de los sistemas riparios es la pérdida a corto plazo de la biodiversidad, esto quiere decir la destrucción de hectáreas de bosque tropical con los que desaparecen especies de plantas y animales. Esta pérdida afecta la diversidad genética en los trópicos, pues al disminuir las poblaciones, el banco genético también lo hace. La pérdida de la diversidad de especies a su vez afecta la selección natural que cuenta con un espectro de variedad genética menor sobre el cual actuar, y las oportunidades de cambio evolutivo pueden verse relativamente afectadas (Lowrance *et al.* 2001).

El ambiente ripario no está aislado de la pérdida de diversidad genética, y las tierras y aguas que lo rodean, su vida animal y vegetal se ven afectados por lo que sucede alrededor, como el uso de la tierra (en este caso la construcción de la carretera), una vez que este tipo de vegetación ha sido removida es muy difícil y costoso volver a recrearla, por las características peculiares en su composición.

La relación entre especies y área sugiere que las tasas de extinción en los agropaisajes fragmentados podrían ser extremadamente altas si estos ecosistemas no son protegidos. Sin embargo se sabe que es un ecosistema muy frágil, y que son piezas claves para la conservación de los recursos naturales dentro de las cuencas hidrográficas. El problema de la escasez creciente y de la demanda de agua representa un gran riesgo para la salud, dado que no existe métodos adecuados de evacuación de aguas negras, higiene personal eficiente, y falta de agua potable; además la seguridad alimentaría se ve amenazada por la falta de agua para el riego.
Sin la protección de la cubierta boscosa riparia, y por el acelerado efecto del cambio climático tanto el agua como los suelos están expuestos a los rigores del clima tropical, los que pueden ocasionar la rápida erosión del suelo y sedimentación de los cauces.

Los organismos denominados especialistas riparios que habitan en el SAR, necesitan de condiciones específicas a través de su ciclo de vida para su desarrollo. El microclima ripario es en la zona es húmedo, lo cual es muy importante para las especies susceptibles a la desecación. Las formas de las raíces de las plantas típicas de los

bancos proveen un sitio de refugio para las especies acuáticas en momentos de crecidas, así como también de depredadores.

Muchos peces y macroinvertebrados bentónicos buscan refugio en las raíces colgantes de los árboles de orilla. Los animales que habitan el río se alimentan de frutos e insectos que vienen principalmente en estas zonas. Los peces obtienen acceso a estos recursos de las plantas que cuelgan por encima del agua, en donde frutos, semillas o insectos caen al río o son arrastrados o acarreados hacia el agua. La hojarasca, troncos caídos y los detritos de inundaciones que se acumulan en estas zonas riparias proveen sitios de forrajeo y de refugio para invertebrados como gusanos, dípterosmoscas etc., pequeños mamíferos como ratas, zarigüeyas, etc., reptiles como culebras, lagartijas etc., anfibios como ranas, salamandras etc., y diversos tipos de aves.

Los suelos de las zonas riparias en el SAR, también proveen de sitios con condiciones ideales para mamíferos que viven o se refugian en cuevas, así también como para otros organismos que van desde insectos hasta aves.

Se debe resaltar el beneficio tangible, en términos de servicios ambientales, que estas zonas podrían proveer, por ejemplo al proteger cabeceras de cuencas hidrográficas, bosques de galería que evitan la erosión fluvial, restitución de sitios pesqueros, etc., y en general, por ser un concepto que puede integrar el uso sostenible de los recursos biológicos dentro del objetivo de mantener la conectividad o comunicabilidad entre fragmentos del ecosistema e el paisaje.

IV.2.7. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

En base a lo explicado en la estructura y función del SAR, los componentes críticos de la región son tanto el medio físico como el medio biótico, que deberán mantenerse con la tasa de cambio natural existente, sin acelerar algún proceso. Esto es que, tenemos la responsabilidad de que las actividades humanas en la zona no generen algún desorden ambiental que produzca, en consecuencia, la degradación de importantes ecosistemas, los cuales son de vital importancia para especies florísticas como faunísticas de distribución global.

IV.3. Diagnóstico ambiental regional

Erosión y Desertificación

El problema de erosión en el SAR se debe principalmente al efecto de la pérdida de cobertura vegetal a causa de la apertura de campos de cultivo y pastoreo de animales domésticos, ambas actividades se llevan a cabo con bajo nivel de tecnificación y con

técnicas agresivas que desnudan el suelo y promueven la pérdida de sus horizontes superficiales afectando sus características naturales.

Modificación y Deterioro Del Paisaje

De manera general se puede decir que el recurso paisajístico del SAR presenta una alteración significativa a causa del desmonte y pérdida de selvas y bosques desafortunadamente esta situación seguirá pues la perdida de las zonas que aún sustentan la vegetación nativa y el incremento de las áreas erosionadas irán en aumento por la acciones de las actividades humanas. En algunos puntos, la calidad del paisaje se ha visto reducida por la presencia de zonas abiertas sin vegetación nativa, con pastizales inducidos o cultivos temporales, además de áreas deforestadas por la extracción de madera con fines comerciales y domésticos.

Trafico Ilegal de Especies y Tala Clandestina

Aunque no se ratificó con observaciones o gráficamente, la zona del SAR no es ajena al fenómeno del tráfico ilegal de especies. Su gran riqueza de especies animales preciadas como mascotas (reptiles y aves principalmente) y la falta de vigilancia, son condiciones que hacen atractiva la depredación.

Los bosques en las altitudes mayores del SAR presentan especies maderables muy rentables, la falta de vigilancia, así como la corrupción de algunas autoridades clave, a distintos niveles de gobierno, han propiciado la explotación por medios no sustentables e ilegales como la tala clandestina o a veces legales pero sin las regulaciones suficientes para dar sustentabilidad al aprovechamiento de estas zonas.

El producto de estos factores se refleja en la relación de especies reportadas como amenazadas o en peligro de extinción. En general, las especies que se trafican en toda la entidad son reptiles, aves y mamíferos principalmente, para tenerlos de mascotas y en menor medida la caza ilegal de mamíferos como algunos felinos y venados.

Disminución de Especies

Las actividades agrícolas traen consigo la reducción de la biodiversidad de la vegetación, así como la quema, que propicia, haya una pérdida considerable de hábitats y micrositios, de especies faunísticas y, consecuentemente, el desequilibrio del área afectada.

Un problema es la falta de vigilancia forestal y de conciencia de algunos pobladores y autoridades, que trae consigo la explotación irracional de los bosques y la pérdida de especies al afectar micrositios.

Un ejemplo claro de mencionar es la tala de un sitio de encinos, que en su ramaje sostiene otras especies epífitas como orquídeas y bromelias, al pie de los árboles comunidades vegetales que dependen de la sombra y protección del árbol para subsistir; al ser talado este sitio se pierden más especies que los encinos mismos, además que para recuperarse a su estado original requiere muchos años, puesto que las orquídeas y bromelias no se establecen en árboles juveniles ya que requieren que la corteza de los árboles patrón tenga madurez. En cuanto a los animales, algunos dependen de las especies dañadas directamente y otros de las dañadas colateralmente, se pierde su hábitat de anidación, alimentación, reproducción, etc., obligándolos a replegarse a otras áreas o a la extinción.

En la fauna, un factor que promueve la pérdida de especies es la introducción de animales exóticos, domésticos o no, los cuales depredan, compiten o desplazan a las especies nativas al invadir sus nichos ecológicos.

Deterioro de Patrimonio Natural

En forma general estas áreas en el SAR, presenta como problemática la falta de planes actualizados de desarrollo, al no contemplarse estudios de investigación, para determinar las características ecológicas, biológicas, sociales y económicas como base de los planes de manejo específicos para cada una de ellas.

Las principales actividades que afectan, son la ganadería extensiva por pastoreo y la agricultura de algunos núcleos de población dispersos en el SAR.

En la zona del SAR, como ya se mencionó solo se tiene presencia de una AICA la 155 "Sierra de Tabasco" pero no se encuentra ninguna ANP ni en la zona del camino ni en el SAR.

Patrimonio Cultural

En lo que se refiere a este punto, el principal patrimonio cultural es de tipo humano, de los usos y costumbres del ambiente rural, que requiere gran atención porque se está perdiendo a causa de la migración y abandono de tradiciones y costumbres por falta de apoyo. Los programas educativos promueven la conservación del patrimonio cultural.

Explotación De Recursos

Debido a que no hay una zona agrícola de mayor importancia, no se ha llevado a cabo una degradación del recurso hídrico, el cual es aprovechado de manera doméstica principalmente.

El conocimiento de los recursos faunísticos terrestres de la región pudiera llevar a cabo el manejo sustentable de especies de interés cinegético, que puede sustituir eficazmente y con mayor rentabilidad a la agricultura de temporal no tecnificada y a la ganadería extensiva de baja calidad que se practica actualmente en la región, y es una de las causas más importantes de la pérdida de hábitats.

Usos De Suelo

El aprovechamiento de las especies tanto faunísticas como florísticas han generado un establecimiento de asentamientos humanos en las diferentes zonas del SAR, y esto ha ocasionado un desarrollo desordenado y anárquico en toda la zona del SAR. Esto se refleja en el uso inadecuado del suelo, principalmente en las cercanías a los ríos, donde se lleva a cabo la tala de árboles y la pesca, y de ganadería extensiva por pastoreo.

IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

IV.4.1. Medio físico

IV.4.1.1. Clima

Este elemento no ha sido cambiado por la actividad humana local, el factor de cambio es producto de la contaminación a nivel mundial y el efecto invernadero, el cual ha modificado los patrones de fenómenos climáticos macroregionales que afectan esta región como a todo el país.

IV.4.1.2. Aire

Disminución de la calidad.

Debido a que esta zona carece de desarrollo industrial, no se ha dado un incremento importante en la concentración de partículas sólidas suspendidas, de gases tóxicos y explosivos por actividades humanas. El incremento en los niveles de ruido se ha producido cerca de sitios poblados, sin embargo por la naturaleza de los ruidos, de tipo doméstico, no han influido en áreas extensas del SAR.

La visibilidad se modifica constantemente por los humos de la quema de vegetación, que es una actividad recurrente en la región y afecta áreas hacia la sierra ya que la dirección de los vientos acarrean hacia esta parte del SAR los humos generados.

IV.4.1.3. Agua

A. Continental

Disminución de la calidad en cuerpos de agua. Es probable la contaminación y aumento en coliformes por la descarga de drenajes que hay de las comunidades en los cuerpos de agua, aunque la población es poca, es posible que aún no sea significativo.

B. Marina
Dentro del SAR no se encuentra ninguna zona en la cual se encuentre algún cuerpo de agua marina, por lo tanto no se verá afectado directamente por el proyecto.

IV.4.1.4. Suelo
Aumento en la susceptibilidad a la erosión (grado de erosión). Ocurre de manera natural por el viento, sin embargo la actividad agrícola con técnicas rudimentarias han acelerado la pérdida del suelo.

En la zona del SAR existe actividad agrícola importante, la alteración de la composición fisicoquímica del suelo pudiera ocurrir si se lleva a cabo un proceso agrícola mayor, donde se requiera el uso de químicos, fertilizantes y plaguicidas, que cambien y contaminen el suelo.

La reducción de la capa vegetal trae consigo la disminución en la capacidad de formación de suelos, esto pudiera ser consecuencia de un pastoreo excesivo, que como ya se mencionó anteriormente es uno de los problemas en el SAR, así como también por la apertura de nuevas áreas agrícolas en la zona.

IV.4.1.5. Geología y geomorfología
Modificaciones en la topografía. En el SAR no se han llevado a cabo actividades mineras o de movimientos de suelo importantes que modifiquen sustancialmente la topografía del SAR.

Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación. Este proceso va de la mano con los procesos de modificación de aguas continentales. En medida que ocurran estos últimos, ocurrirá un cambio en los primeros.

IV.4.2. Medio biótico

IV.4.2.1. Flora (terrestre y acuática)
Daño físico individual. Este se llevará a cabo al hacer el despeje de vegetación para cubrir el ancho de los ceros del camino a pavimentar. El daño es irreversible. Aunque en la zona del camino ya existente (7.3 km), solo se requerirá despejar la vegetación a los costados del camino existente, lo cual la vegetación lo forman prácticamente especies ruderales.

En lo que cabe al proyecto, la actividad de remoción de vegetación se llevará a cabo en áreas con vegetación principalmente inducida como sembradíos y acahuales etc. Pues como se mencionó, el área del SAR tiene muchas zonas agrícolas, el cual provocó en su momento, la alteración de patrones de distribución de especies de la selva alta perennifolia que habitaba en la zona, aunque la vegetación natural a ido ganando terreno a las ruderales con el paso del tiempo pues algunas zonas agrícolas abandonadas, han dado oportunidad a crecer a especies de la selva alta perennifolia aunque no por ello dejan de ser zonas agrícolas, como actualmente se presentan (ver anexo fotográfico). Al efectuar nuevamente una remoción de vegetación en el sitio se volverá a las condiciones anteriores en los fragmentos ganados por la vegetación natural de selva alta perennifolia. Sin embargo en algunos puntos, sobre todo en los aledaños a asentamientos humanos la extensión de la alteración del patrón de distribución original es mayor a causa de otro tipo de actividades humanas como el cambio a terreno de cultivo o de pastoreo, para las actividades propias de un asentamiento, etc.

Actualmente no se han llevado estudios de biodiversidad beta y gamma en la zona del SAR, por lo cual no es posible afirmar si existen modificaciones sustanciales en los patrones de distribución de alguna especie vegetal y menos aún si ha habido modificación en las interacciones entre especies.
La densidad relativa de especies ha ido disminuyendo gradualmente en función de un crecimiento en las actividades agropecuarias en algunos puntos del SAR. Este fenómeno no será frenado por el proyecto, al contrario, puede potenciarse de no haber programas de desarrollo eficaces para la región.

IV.4.2.2. Fauna

Dentro del SAR actualmente no hay actividades que interrumpan rutas migratorias de aves. El proyecto como una infraestructura de comunicación no interfiere con un paso de fauna estable ya que está afectado por el vado actual que se presenta como una barrera física en el corredor. Momentáneamente se obstruirán aún más las actividades de la fauna por las actividades del proyecto, sin embargo se predice su recuperación y mejoramiento al cerrar el vado y abrir el puente a la operación, el cual actuará como un paso de fauna más seguro y reducirá el efecto de barrera que actualmente posee el vado.

Los problemas de disminución de actividades por causa de esta barrera física que es el vado ya han ocurrido y vienen ocurriendo con la presencia de vehículos directamente sobre el arroyo desde la apertura de la terracería. Así como la alteración de las interacciones poblacionales ya ha ocurrido de un lado a otro del vado para las comunidades que lo han tenido como barrera física. La fragmentación de las áreas de distribución de diversos animales ha llegado, después de tantos años de existencia de

la barrera, a una tolerancia a la misma. Con la operación del puente en construcción se predice una mitigación de este efecto.

IV.4.2.3. Ecosistema

En la mayor parte del SAR se presentan comunidades que han seguido un proceso degenerativo largo, producto de un aprovechamiento lento pero desordenado, que realiza un tipo de aprovechamiento con fines domésticos y comerciales, principalmente del factor flora, que al verse menguado lleva a impactos sinérgicos acumulativos sobre la fauna y factores físicos como el suelo, propiciando su erosión en sitios donde se ha destruido la capa vegetal.

En la zona del SAR en general se observan comunidades con estado de conservación bajo debido a las actividades agropecuarias, manchones de selva baja caducifolia perturbados y fragmentados.

A nivel ecológico, la biodiversidad tiene dos expresiones bien definidas en el análisis de comunidades: la diversidad presente en un sitio, o diversidad alfa y la heterogeneidad espacial o diversidad beta. La diversidad alfa es una función de la cantidad de especies presentes en un mismo hábitat, y es el componente de la diversidad más importante (y más comúnmente citado). La diversidad beta es una medida del grado de partición del ambiente en parches o mosaicos biológicos, es decir, mide la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio.

En un contexto biogeográfico, la biodiversidad se mide cuantificando la heterogeneidad biogeográfica en una zona o región dada. La biodiversidad geográfica está dada por la diversidad de ecosistemas de una región determinada. Para muchos ecólogos, este nivel de la diversidad se conoce como diversidad gamma, y es un campo muy polémico y difícil de cuantificar.

Actualmente no existen estudios que indiquen la biodiversidad beta reportada para sitios cercanos al área de estudio, y mucho menos la biodiversidad gamma. A lo cual tenemos reportado en este estudio la biodiversidad alfa, a manera de listados de fauna y flora.

IV.4.2.4. Paisaje

El cambio en el paisaje del SAR está directamente relacionado con el cambio de los anteriores elementos descritos, principalmente con la vegetación y el suelo en este caso. El cambio en el paisaje en el SAR depende directamente de las modificaciones que sufre la vegetación: a mayor pérdida de cobertura vegetal nativa, menor calidad paisajística.

No existen elementos arquitectónicos, históricos y culturales que pudiesen ser afectados durante o después de las actividades del proyecto.

IV.4.3. Medio socioeconómico

IV.4.3.1. Medio social

De acuerdo a los datos del censo general de población y vivienda del INEGI, el municipio hasta el año 2000 contaba con 158,573 habitantes, por su población Huimanguillo y se estima que para el año 2005 la población ascendió a 175 mil habitantes. Actualmente la región posee población humana baja, aunque la dispersión es grande en el área, no se prevé un aumento significativo en base a la disponibilidad del agua.

Las principales modificaciones la sufrirán las localidades mayores como en este caso la Chontalpa, ya que la carretera en proyecto permitiría el desarrollo de actividades y la introducción de bienes y servicios de manera más rápida y continua.

IV.4.3.2. Medio económico

Dependiendo de programas de desarrollo, es posible la modificación en el nivel de ingresos de la población, este cambio no depende directamente de la existencia o ausencia del proyecto.

IV.5. Construcción de escenarios futuros

Desde el punto de vista ambiental, la región donde se ubica el SAR posee interacciones altamente perturbadas de los factores bióticos y abióticos, que han llegado a conformar comunidades florísticas y faunísticas de subsistencia, cuya principal fuente de cambio y perturbación son las actividades humanas.

La región de la Chontalpa sigue una tendencia rápida de pérdida de espacios de vegetación a causa de las actividades agropecuarias, y un deterioro evidente provocado de tiempo atrás; la principal fuente de cambio en las comunidades faunísticas de la región es la pérdida de hábitat más que la influencia directa por cacería o tráfico.

Desde el punto de vista global actual, el SAR tendrá una evolución diferente a los años anteriores provocada por el inminente cambio climático a causa del efecto invernadero, probablemente esto conlleve la extinción de algunas especies y la redistribución de la diversidad en la región. La tendencia de cambio directamente producido por el hombre en el SAR obedece a la apertura de nuevas áreas agrícolas, a los cambios en las técnicas agrícolas y a la sustentabilidad o irracionalidad de la tala de los bosques.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del medio

El sistema y la estructura ambiental sufrirá afectaciones producto de la inserción del proyecto del área de estudio entre las que se encuentran:

- Modificación del paisaje a lo largo del trazo del proyecto, principalmente en los kilómetros de ruta nueva ya que este elemento aun no existe en el paisaje actual.

- La apertura del trazo nuevo conlleva la pérdida de vegetación en su mayoría de agricultura y afectación a un ecosistema degradado.

- El ecosistema actual, de selva alta perennifolia no sufrirá una modificación directa de alto impacto a causa del proyecto.

- Se creará una nueva barrera geográfica para la fauna pequeña y/o tímida que merodea por esta zona.

- Se afectarán varios cauces de agua temporales y uno permanente (Río Pedregal los cuales funcionan como corredores de fauna.

- El proyecto se sumará a los impactos visuales como lo es la perdida de la cobertura vegetal original la cual se inicio desde1940.

- Se afectará a las corrientes temporales y permanentes (Río Pedregal), así como a las pequeñas lagunas, junto a las cuales pasa el trazo del proyecto en la comunidad de Francisco I. Santa María.

- Un servicio ambiental que ejerce el sistema ambiental regional es la acumulación de las lluvias en sus terrenos. Al recibir el agua pluvial, se disminuirá la capacidad de desfogue y almacenaje de agua. El proyecto contará dentro de sus obras complementarias con estructuras que permitan el libre paso del agua de un lado a otro del camino, como los son las obras de drenaje y pedraplenes.

- Otro servicio ambiental, producto de la transformación del ecosistema es la producción de carne en los pastizales los cuales de forma directa no resultarán gravemente afectados. Sin embargo, la construcción de la obra podría promover el establecimiento de nuevos núcleos urbanos que si mermarán de forma significativa la superficie de pastoreo.

- Otras funciones que se verían afectadas son: Las fuentes de materias primas y productos (pesca, hojas de palmas, frutos, maderas, etc.) y fuente de empleo agropecuario.

- También habrá impactos ambientales sinérgicos que están inclinados hacia las afectaciones producidas por la presión ambiental como son: Descargas de aguas negras a los cuerpos de agua, depósito de desechos sólidos en sitios inadecuados o tiraderos clandestinos, asentamientos humanos irregulares en sitios inadecuados, consumo indiscriminado de especies nativas como tortugas y peces. Dichos impactos superan los efectos que producirán las obras de apertura y construcción de la carretera. Sin embargo, al sumarlo al resto de los impactos y analizarlos en su conjunto la obra podría generar de forma indirecta asentamientos irregulares que producirán desechos sólidos y líquidos que no serían manejados y a su vez sus pobladores podrían presionar a las poblaciones de animales silvestres para comérselos.

La viabilidad del proyecto dependerá del respeto al programa de ordenamiento territorial estatal, a la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para este proyecto, y a la vigilancia ambiental que se deberá ejercer para evitar los asentamientos irregulares.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

La actual región de La Chontalpa presenta un cambio radical al ecosistema original de selva alta perennifolia. Los anteriores programas sociales han provocado su degradación a tal grado que en el SAR determinado para este proyecto solo es posible hallar menos de 4% del territorio con vegetación nativa. Estos puntos de vegetación no serán afectados por el proyecto, ya que se encuentran en el margen del SAR pero no serán atravesados directamente por la carretera a construir ni quedarán aislados geográficamente por esta nueva barrera.

La modificación de mayor notoriedad para la zona donde se realizará el proyecto ocurrirá en el paisaje actual. Sin proyecto podemos catalogar al paisaje general de pastizales cultivados y potreros en su mayor parte y cultivos de temporal, con poblaciones aisladas y algunos árboles como acahuales e inducidos. La introducción de una barrera física casi recta de 16.5 kilómetros y de otros casi 5 km del libramiento, será notoria desde una distancia corta, ya que los lomeríos y llanuras dominan el paisaje y la sierra dentro del SAR se halla a distancia como para funcionar de miradores.

Desde el punto de vista ambiental, la barrera que se creará provocará mayor presión en las especies faunísticas terrestres ya afectadas por las actividades agropecuarias, al fragmentar aún más el paisaje, e imponer una barrera tan difícil de librar como lo será la carretera.

En la vegetación no se contempla un cambio notable, ni positivo ni negativo, ya que la zona no presenta nuevos ambientes estables o inalterados que quedasen expuestos para ser explotados, ni se contempla, a menos hasta la realización de este estudio, la restauración del medio a partir de la construcción de esta carretera.

Un aspecto importante que cabe resaltar es el hecho que este proyecto mejorará las relaciones de intercambio a nivel local y regional, modificando positivamente el flujo de bienes y servicios entre los estados de Tabasco, Chiapas y Veracruz. Siendo este proyecto una arteria vial necesaria e importante para la región.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

La mayoría de los impactos adversos serán generados durante las etapas previas a la construcción y la operación y mantenimiento de la superficie de rodamiento de la carretera, en las cuales se abre y limpia el trazo correspondiente a la carpeta asfáltica y acotamientos y se construye el cuerpo de la carretera; por lo tanto, para la etapa de operación y mantenimiento de la superficie de rodamiento los impactos adversos detectados son generalmente escasos.

Las fuentes de cambio (las acciones del proyecto) que afectarán al sistema ambiental regional se mencionan a continuación:

1 - Fase de Preparación del sitio

En esta etapa se identificaron como la fuentes de cambio a lo constituyen las labores del desmonte y despalme de potreros y terrenos agrícolas, excavaciones, nivelaciones y compactación del terreno. También se da mayor acceso humano a la zona, y la migración de mano de obra así como el desplazamiento de las economías de subsistencia en la zona principalmente de La Chontalpa.

2 - Fase de Construcción

En esta etapa se identificaron como fuentes de cambio a las acciones realizadas por la pavimentación, construcción de obras de drenaje menor, pintado en general y colocación de señales, limpieza final del área. Los impactos más importantes relacionados con la construcción, son: pérdida de la capa vegetal, modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión del suelo; degradación de vistas; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir, no sólo en el sitio de construcción, sino también en los bancos de materiales y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto.

Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de

construcción; derrame de combustibles y aceites; la basura y la presencia de mano de obra no residente.

La construcción es uno de los principales factores de generación de impactos, e involucra innumerables acciones impactantes, que afectan uno u otro componente ambiental:

Otra fuente de cambio es la instalación y operación de campamentos: ya que las actividades que se desarrollan para instalar los campamentos como ocasionarían una pérdida de la vegetación en potreros para la instalación del mismo.

Operación y Mantenimiento de maquinaria y equipo: actividades de operación de cualquier maquinaria y/o equipo, su traslado a la zona de construcción, el movimiento de maquinaria durante su operación, y las tareas de mantenimiento de los equipos (cambios de aceite, lubricado, limpieza, etc.) donde puede ocurrir contaminación del suelo por residuos peligrosos por accidentes.

Otros impactos relacionados con la etapa de construcción serían:

· La contratación de trabajadores de fuera de las localidades, en diferentes cantidades;

· Ejecución de obras de terraplenado: son las más importantes actividades de construcción de una carretera, responsables de los principales impactos sobre el ambiente; involucran: ejecución de cortes y rellenos, conformación de terraplenes, implantación del paquete del pavimento; retirada de materiales inadecuados, transporte de materiales, disposición de material excedente;

· Explotación de bancos de préstamo; · Construcción de obras de drenaje Liberación de trabajadores al término de las obras; y

· Desmantelamiento de campamentos: actividades necesarias para retirar cualquier infraestructura o readecuar las mismas para otro tipo de actividades, sellar rellenos sanitarios, cámaras sépticas, entre otros.

Esos son los factores-acciones que podrán impactar directamente los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, durante la etapa de construcción y de ampliación de la carretera.

A continuación se enlistan las actividades que provocan los impactos en la etapa de construcción del proyecto;

Actividad: **Aprovechamiento de bancos de material.**

Impacto:

- Disminución de la calidad del aire.
- Incremento de ruido laboral y ambiental.
- Disminución en la calidad del suelo e incremento en la erodabilidad.
- Modificación de la calidad del agua de los acuíferos.
- Afectaciones a la salud.
- Modificación del microclima.
- Modificación de la topografía.
- Modificación del patrón de drenaje superficial.

- Deterioro de la calidad del agua superficial.
- Eliminación de la cubierta vegetal.

Actividad: **Operación de la planta de asfalto**

Impacto:

- Disminución de la calidad del aire.

Actividad: **Mezclado**

Impacto:

- Disminución de la calidad del aire.
- Afectaciones a la salud.

Actividad: **Tendido del concreto asfáltico**

Impacto:

- Elevación de la temperatura local.
- Modificación del patrón de drenaje del agua superficial.
- Disminución en la recarga de acuíferos.
- Disminución de las poblaciones faunísticas en la zona (abundancia).
- Contaminación de suelo.
- Crecimiento de la mancha urbana.
- Dotación de Infraestructura y servicios.

Actividad: **Manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos.**

Impacto:

- Contaminación de suelo.
- Generación de empleos.

Con respecto a las **obras de drenaje carretero**, han sido necesarias para la preservación en primera instancia de las carreteras, sirviendo para controlar la erosión, estabilización de taludes y como protección a la estructura del pavimento.

Al mismo tiempo que han sido obras complementarias a la construcción de carreteras, han servido como medida de mitigación de los impactos generados por la misma, puesto que al realizarse cortes al terreno y al destruir la capa vegetal, el suelo queda expuesto a la erosión, lo que es a la vez un impacto negativo al medio ambiente, que es controlado por las obras de drenaje.

Partiendo del principio de la evaluación ambiental, el cual indica que hay que considerar todas las opciones, incluso la opción de no hacer nada, se puede deducir que las obras de drenaje tienen un *impacto positivo* al medio ambiente, puesto que de no realizarse, no solo la infraestructura carretera se ve

amenazada, sino también el medio ambiente, en gran medida debido a la erosión, sedimentación de cuerpos de agua, así como modificaciones al drenaje natural, ocasionando en consecuencia que las carreteras tuvieran un impacto mucho mayor que el que comúnmente representan.

3 - Fase de operación de la carretera

Los impactos directos por el uso de los caminos y carreteras pueden incluir: accidentes con los medios no motorizados de transporte o el reemplazo de los mismos; mayor contaminación del aire, ruido, desechos a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intentan cruzar la vía; riesgos de salud y daños ambientales a raíz de los accidentes con materiales peligrosos en tránsito; y contaminación del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de los caminos.

En esta etapa también se pueden tener implicaciones Nacionales/Globales pues con la modernización del camino puede incrementar la demanda de vehículos motorizados, combustibles y lubricantes. Si estos deben ser importados, se puede agravar el problema del balance de pagos. Puede deteriorarse la calidad del aire a nivel local o regional, y aumentará el aporte a los gases de invernadero.

En esta etapa podemos incluir una subetapa la de Conservación de la carretera;

Actividades: **De renivelación, riego de sello, sobrecarpetas, bacheo y reciclado.**
Impacto:

- Deterioro de la calidad del aire.
- Aumento de los niveles de ruido.
- Alteración de las actividades de la comunidad.
- Daños a la salud.

Lista de Chequeo de los factores del medio ambiente:

Medio biótico
1. Degradación de la vegetación en potreros y terrenos agrícolas en el medio circundante
2. Modificación del Hábitat.
3. Afectación de las especies acuáticas
4. Especies en estado de protección (ver anexo 1)
5. Especies de interés especial

Medio físico
1. Sedimentación
2. Alteración del drenaje natural
3. Modificación del flujo del agua
4. Contaminación del aire con gases y polvo
5. Contaminación de las corrientes con acarreos
6. Contaminación del suelo
7. Vibraciones y choques

Medio humano
1. Modificación de la estructura urbana de los centros de población
2. Aislamiento vial de subcentros urbanos
3. Conflictos sociales
4. Accidentes
5. Número de habitantes en La Chontalpa
6. Empleos en la zona
7. Crecimientos de actividades productivas

Calidad del Paisaje
1. Perturbación del paisaje natural
2. Obstrucción de ángulos visuales
3. Ruido
4. Basura

Lista de actividades del proyecto que generan impactos al ambiente
1. Bancos de Material
2. Preparación de la Mezcla
3. Barrido
4. Riego de liga
5. Extensión de material pétreo
6. Riego de material asfáltico
7. Compactación
8. Corte
9. Riego de Sello
10. Apertura al público
11. Señalización
12. Mantenimiento

En esta etapa también se dará mayor facilidad de entrada para especies exóticas, por los efectos de la ruderalidad. Una vez que la selva fue talada, se encontró un escenario agropecuario en la zona de estudio. En este primer evento ocurrido a mediados de los 90´s, permitió la llegada de especies exóticas que aprovechando el disturbio se establecieron de forma permanente en la zona. Otras especies, también exóticas fueron introducidas por el hombre con fines diversos, estas especies introducidas, actualmente forman parte del sistema ambiental regional y la mayor parte de la población humana las considera nativas como el popal y el tular. Considerando los antecedentes mencionados, se habrá de considerar un cambio nuevamente, el cual será la entrada de una vía de comunicación, que sumando los kilómetros de la zona a ampliar sumarían 28 km, que facilitarán la entrada de flora y fauna (en la zona de trazo nuevo), al interior de dicha trayectoria. Los efectos que esto podría tener es el incremento de la competencia entre especies y probablemente el desplazamiento de algunas plantas nativas, actualmente ya muy presionadas por las especies exóticas. En relación a la fauna exótica esta ya existe en vertebrados como los mamíferos, reptiles, aves, peces y probablemente anfibios, la apertura de la carretera (trazo nuevo) podría facilitar el desplazamiento de fauna nociva como ratas y ratones domésticos, gatos y perros que pudieran convertirse en animales "ferales" al encontrar alimento en el campo, las principales especies afectadas serían los organismos que anidan en el suelo, los de lento desplazamiento, etc. Estas afectaciones al ecosistema se verán incrementadas al paso de los años en los que la mancha urbana siga creciendo a lo largo de la carretera en cuestión, presionando fuertemente a las especies nativas.

Factores ambientales sobre los que actúa el proyecto

Aire
Calidad
Visibilidad
Olores
Ruido

Agua
Consumo
Contaminación de aguas/dulces
Contaminación del río Mezcalapa
Drenaje y cauces de arroyos
Contaminación del Río Pedregal
Nivel estático de acuíferos
Flujo y volumen de escurrimientos

Suelo
Características fisicoquímicas
Usos y destinos de los suelos
Drenaje y estructura

Topografía
Cambios en el paisaje
Cobertura vegetal
Corredor de dispersión
Fauna
Reptiles
Aves
Ganado
Ungulados silvestres
Especies en estado de protección
Roedores
Población
Número de habitantes
Empleo
Vialidad
Servicios públicos
Calidad de vida
Comunicación
Transporte
Actividades productivas
Pesca
Ganadería extensiva
Sector secundario
Sector terciario
Crecimiento de actividades productivas
Material de construcción

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

La estimación de los cambios generados responde a tres criterios aplicables.

1. La valoración cuantitativa se realiza mediante un análisis numérico basado en indicadores de impacto que permiten evaluar, como cada acción del proyecto, afecta un determinado factor ambiental. Esta forma permite comparar y jerarquizar impactos de naturaleza diferente.

2. La valoración cualitativa permite valorar rápidamente impactos de poca entidad para los que no es posible realizar un análisis a profundidad por razones de tiempo. Esta evaluación la lleva a cabo un espectador con conocimientos en materia ambiental.

3. El enjuiciamiento de un impacto ambiental es una decisión arbitraria en base a la descripción de la acción y el posible efecto en el ambiente. Esta decisión se reserva para impactos menores o de naturaleza no medible.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Dentro de los métodos simples para la evaluación de los impactos ambientales se encuentran las matrices y las listas de control, al igual que la superposición de cartografías. Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold et al, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia.

Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales a un número mínimo, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores. Por lo mismo, debe ser lo más objetivo posible, disminuyendo los criterios subjetivos.

Las listas de control permiten enlistar todas las actividades o elementos que pueden alterar el entorno donde se desarrolla la obra o actividad.

La utilización conjunta de ambos métodos permitió realizar una evaluación satisfactoria de los diferentes impactos que se presentarían por el desarrollo de la obra o actividad.

La técnica empleada para este proyecto fue el método matricial complejo a partir del modelo planteado por Leopold que en esencia, propicia la identificación de las relaciones causa-efecto. Este modelo, se basa en correlacionar en una matriz, las acciones previsibles de cada una de las etapas del proyecto, con los componentes del medio natural y socioeconómico.

Criterios

Posteriormente, los impactos ambientales identificados se sometieron a un proceso de evaluación asignando un valor estimado para jerarquizar su importancia relativa, estableciéndose un valor para criterios de mayor importancia y otro a los menos importantes; o bien, se establece un rango de valores.

Los criterios de importancia relativa a utilizar en este proyecto son los siguientes:

a) Beneficioso o perjudicial

Para el caso de este proyecto, se utilizó el signo "-" para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo "+", o la ausencia de signo para la identificación de un impacto beneficioso (positivo).

Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación o de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

b) Magnitud

La magnitud de un impacto es la extensión o escala del mismo, y se le asigna con un valor de 1 a 10; la asignación de un valor numérico de la magnitud debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

c) Duración del impacto

Se refiere a las características de permanencia del impacto; se considera temporal si el efecto se manifiesta durante un lapso no mayor a la duración de la actividad que lo origina; por el contrario, será permanente cuando continúa su efecto a pesar de haber cesado la actividad que le dio origen.

d) Reversibilidad o irreversibilidad

La reversibilidad del impacto toma en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de los ecosistemas para retornar a las condiciones previas a la obra o actividad. De acuerdo con este concepto, habrá impactos reversibles o irreversibles.

e) Efecto del impacto

En un marco de la relación causa-efecto, se identifica el origen del impacto y su incidencia en el ambiente, con el fin de determinar si es directo o indirecto.

f) Importancia relativa entre los elementos del proyecto

La importancia de un impacto está en relación con su significancia, o sea, con la evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto; se le asigna un valor de 1 a 10. La asignación de este valor numérico de la importancia, se basa en el juicio subjetivo del grupo de evaluación.

g) Naturaleza espacial

Se refiere a la posibilidad de difusión de los efectos del impacto en el medio; es puntual cuando su efecto se concentra en un punto donde se lleva a cabo la actividad que le dio origen; es regional o extensivo, cuando el efecto trasciende el nivel espacial puntual y se manifiesta hacia el espacio-tiempo a través de los niveles tróficos afectando las cadenas de los ecosistemas locales y regionales.

Para la realización del estudio de impacto ambiental se siguieron las siguientes etapas:

Etapa 1. Se identificaron y predijeron las alteraciones que se producirían con motivo de la instalación de la obra: se realizó el análisis del proyecto y se elaboró el estudio de la situación preoperacional del entorno.

Análisis del proyecto. Se identificaron las acciones a llevar a cabo susceptibles de producir los impactos a evaluar.

Estudio de la situación preoperacional del entorno. Se realizó un inventario del medio y su valoración.

Etapa 2. Se seleccionó el método de evaluación de impactos, valorando cada una de las acciones.

Etapa 3. Se establecieron las medidas correctoras y se determinaron los impactos residuales que tendrán lugar después de aplicarlas; también se realizó un programa de seguimiento, control y vigilancia para las alteraciones detectadas.

V.3 Impactos ambientales generados

La identificación de los impactos ambientales, se realizó a partir de las interacciones entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico.

Parte	Etapa	DESCRIPCIÓN
Estudios preliminares	Estudios	Topografía, geotecnia e impacto ambiental
Carretera	Preparación del sitio	Desmonte y despalme
		Excavaciones
		Nivelaciones y compactación
	Construcción	Pavimentos
		Drenaje menor
		Pintura general y colocación de señales
		Limpieza final del área
	Operación y mantenimiento	Funcionamiento
		Bacheo y reparaciones a la vialidad
		Mantenimiento de pintura y señalización

Parte	Etapa	DESCRIPCIÓN
Puente	Preparación del sitio	Desmonte y despalme
		Nivelación y compactación
	Construcción	Instalación del terraplén de acceso
		Hincado de pilotes
		Instalación de subestructura
		Instalación de superestructura con maquinaria
		Instalación de losa, trabes y parapetos
		Pavimentos
		Pintura general y colocación de señales
		Limpieza final del área
	Operación y mantenimiento	Funcionamiento
		Bacheo y reparaciones a la vialidad
		Mantenimiento de pintura y señalización

Parte	Etapa	DESCRIPCIÓN
Obras de prevención, mitigación y compensación	Preparación del sitio	Rescate de especies
	Construcción	Plantación de árboles
	Operación y mantenimiento	Sustitución, riego y poda de árboles
General	Preparación del sitio y construcción	Limpieza y retiro de material de desmonte y despalme
		Recolección y traslado de basura común de los campamentos
		Recolección y traslado de residuos con grasas y aceites
		Recolección y traslado de residuos de construcción (escombros)
		Recolección y disposición de aguas negras residuales de los campamentos

Para poder analizar los impactos al ambiente, es conveniente reconocer los elementos o factores ambientales en los que se manifestarán los efectos derivados de las actividades del proyecto.

Los factores o elementos se clasifican en: **medio natural y medio socioeconómico.** A continuación, se presenta un listado de factores clasificados por categorías, habiéndose hecho una selección de acuerdo a la índole del proyecto:

MEDIO	Factor Ambiental	Componente	Elementos	
			Clave	Descripción
Medio Natural (N)	**Suelo (S)**	Abiótico (A)	Calidad	NSA1
			Erodabilidad	NSA2
			Estabilidad	NSA3
			Geomorfología	NSA4
		Biótico (B)	Flora silvestre	NSB1
			Flora cultivada	NSB2
			Flora ornamental	NSB3
			Fauna silvestre	NSB4
			Hábitat significativo	NSB5
	Agua (G)	Agua Superficial (P)	Flujo superficial	NGP1
			Calidad	NGP2
			Caudal	NGP3
		Agua Subterránea (T)	Infiltración	NGT1
			Calidad	NGT2
			Caudal	NGT3
	Aire (R)	Calidad (C)	Polvos	NRC1
			Gases	NRC2
			Ruido	NRC3
			Olores	NRC4
Socioeconómico (M)	**Paisaje (J)**	Rural (L)	Cobertura vegetal	MJL1
			Relieve	MJL2
			Elementos contrastantes	MJL3
			Apariencia del aire	MJL4
		Urbano (U)	Cobertura vegetal	MJU1
			Relieve	MJU2
			Elementos contrastantes	MJU3
			Apariencia del aire	MJU4

MEDIO	Factor Ambiental	Componente	Elementos	
			Clave	Descripción
Socioeconómico (M)	Social (O)	Infraestructura de servicios (F)	Vías de comunicación	MOF1
		Uso del suelo (E)	Uso potencial del suelo	MOE1
			Uso actual del suelo	MOE2
		Elementos urbanos (K)	Vialidad	MOK1
			Transporte urbano y suburbano	MOK2
			Asentamientos urbanos	MOK3
		Cultural y recreativo (Y)	Actividades de esparcimiento	MOY1
			Turismo	MOY2
		Seguridad vial (I)	Riesgo de accidentes	MOI1
			Residuos peligrosos	MOI2
	Económico (V)	Directo (H)	Empleo	MVH1
			Consumo de bienes y servicios	MVH2
			Erario público	MVH3
		Indirecto (Ñ)	Desarrollo industrial y comercial	MVÑ1

En resumen, se identificaron 32 actividades durante la construcción de las obras y 41 elementos con los que tiene relación la obra en el medio natural y socioeconómico. Con estas variables, se llevó a cabo el primer nivel de interacción entre ambos componentes para determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte, establecer las bases para reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales.

Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico, se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera, se tiene un índice que resulta en un número para comprender mejor el impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado. El primero califica de cada una de las actividades del proyecto, su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados; mientras que el segundo, permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. De esta manera, se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquéllas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interrelación, se conocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias, durante cada una de las etapas del proyecto.

Matriz de correlación. La matriz de correlación permite cruzar una actividad con cada uno de los elementos de afectación para conocer si puede o no existir un impacto; cada una de estas interacciones conforma el universo de análisis de las posibilidades de impacto ambiental:

Consumo local de bienes y servicios	2	2	2	2	5	5	1	18
Generación de empleos temporales	1	2	2	2	5	5	1	17
Vialidad	2	2	2	2	8	10	1	26

Transporte urbano y suburbano	2	2	2	2	6	8	1	22
Creación de vías de comunicación	2	2	2	2	6	8	1	22
Fomento al turismo	2	2	1	2	6	8	1	21
Actividades de esparcimiento	2	2	1	2	6	8	1	21
Fomento al desarrollo industrial y comercial	2	2	1	2	6	8	1	21
Asentamientos humanos	2	2	1	2	5	5	1	17
Flora ornamental	2	2	2	1	5	5	1	17
Geomorfología	2	2	2	1	3	3	-1	13
Uso potencial del suelo	2	2	2	1	2	3	-1	12
Caudal del agua superficial	1	1	2	1	1	1	-1	7
Relieve en el paisaje urbano	2	2	2	1	1	1	-1	9
Cobertura vegetal como elemento del paisaje urbano	2	2	2	1	2	2	-1	11
Apariencia del aire en el paisaje urbano	2	2	2	1	1	1	-1	9
Cambio en el uso actual del suelo	2	2	2	1	2	3	-1	12
Presencia de elementos contrastantes en el paisaje urbano	2	2	2	1	2	3	-1	12
Generación de olores	1	1	2	1	2	2	-1	9
Infiltración de agua subterránea	2	2	2	1	3	3	-1	13
Rrelieve en el paisaje rural	2	2	2	1	1	1	-1	9
Fauna silvestre	2	2	2	1	1	1	-1	9
Flora cultivada	2	2	2	1	1	1	-1	9
Flora silvestre	2	2	2	1	1	1	-1	9
Estabilidad del suelo	1	1	2	1	1	1	-1	7
Erodabilidad del suelo	1	2	1	1	1	2	-1	8
Flujo del agua superficial	1	1	2	1	1	1	-1	7
Calidad del agua subterránea	2	2	2	1	1	1	-1	9
Cobertura vegetal como elemento del paisaje rural	2	2	2	1	2	2	-1	11
Calidad del suelo	1	1	2	1	1	1	-1	7
Caudal de agua subterránea	2	2	2	1	3	3	-1	13
Hábitat significativo	2	2	2	1	3	3	-1	13
Calidad del agua superficial	1	1	2	1	1	1	-1	7
Apariencia del aire en el paisaje rural	2	2	2	1	1	1	-1	9
Generación de gases de combustión	2	2	2	1	1	1	-1	9
Generación de polvos	2	2	2	1	1	1	-1	9
Generación de ruido (maquinaria y equipo)	2	2	2	1	1	1	-1	9

Generación de residuos peligrosos (aceites y grasas)	1	1	2	1	3	3	-1	11
Presencia de elementos contrastantes en el paisaje rural	2	2	2	1	2	3	-1	12
Riesgo de accidentes	2	1	1	2	5	4	-1	15
Duración	Temporal	1	Naturaleza espacial	Puntual	1			
	Permanente	2		Regional	2			
Reversibilidad	Reversible	1	Magnitud	Magnitud menor	1~3			
	Irreversible	2		Magnitud media	4~7			
Efecto del impacto	Indirecto	1		Magnitud alta	8~10			
	Directo	2	Importancia	Baja	1~3			
				Mediana importancia	4~7			
				Alta	8~10			

A partir de la información generada en la matriz, se identificaron los siguientes impactos, agrupando aquellas actividades que se repiten en el proyecto:

Nº	Actividad	+	-	Factores afectados
0	**Topografía, geotecnia e impacto ambiental**	3	10	NEGATIVOS Afectación a la calidad del suelo Afectación a la erodabilidad Afectación a la estabilidad Afectación a la flora cultivada Afectación al hábitat significativo Afectación a la calidad del agua superficial Afectación a la cobertura vegetal Riesgo de accidentes POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
1	**Áreas verdes**	8	5	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Flora ornamental Hábitat significativo Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Cobertura vegetal Erario público
2	**Armado y llenado de gaviones**	4	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público Calidad del agua superficial
3	**Bacheo y reparaciones a la vialidad**	15	35	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
4	**Colocación de geomalla**	4	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido

				Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público Calidad del agua superficial
5	**Remoción de vegetación agrícola**	18	152	NEGATIVOS Afectación a la calidad del suelo Afectación a la erodabilidad del suelo Afectación a la estabilidad Afectación a la flora cultivada Afectaci{on al hábitat significativo Afectación a la calidad del agua superficial Afectación al caudal del agua superficial Infiltración de agua subterránea Afectación a la calidad del agua subterránea Afectación al caudal del agua subterránea Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Afectación a la cobertura vegetal Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación al relieve Afectación a la apariencia del aire Afectación a las vías de comunicación Afectación al uso potencial de suelo Afectación al uso actual de suelo Afectación a la vialidad (temporal) Afectación al transporte urbano y suburbano (temporal) Afectación a los asentamientos humanos Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
6	**Drenaje menor**	12	28	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
7	**Campamentos**	3	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público

8	**Electrificación**	3	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
9	**Estabilización y soporte**	3	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
10	**Excavaciones**	12	64	NEGATIVOS Afectación a la calidad del suelo Afectación a la erodabilidad del suelo Afectación a la estabilidad del suelo Afectación a la geomorfología del suelo Afectación al flujo del agua superficial Afectación a la calidad del agua superficial Afectación al caudal del agua superficial Infiltración del agua subterránea Afectación a la calidad del agua subterránea Afectación al caudal de agua subterránea Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Afectación a las vías de comunicación Afectación a la vialidad (temporal) Afectación al transporte urbano y suburbano (temporal) Afectación a los asentamientos humanos Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
11	**Funcionamiento del libramiento Chontalpa**	78	23	NEGATIVOS Elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Introducción de una vía de comunicación necesaria Mejoramiento de la vialidad en la ciudad (permanente) Fomento al desarrollo industrial y comercial Favorecimiento al transporte urbano y suburbano Calidad del agua superficial Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público

				Turismo Actividades de esparcimiento Polvos Gases Ruidos Olores
12	**Guarniciones y banquetas**	3	4	NEGATIVOS Afectación a la calidad del suelo Afectación a la erodabilidad del suelo Afectación a la estabilidad del suelo Presencia de elementos contrastantes en el paisaje POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
13	**Hincado de pilotes**	3	9	NEGATIVOS Afectación al flujo superficial del agua Afectación a la calidad del agua superficial Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
14	**Iluminación y/o ventilación**	3	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
15	**Instalación de losa, trabes y parapetos**	6	14	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
16	**Instalación de subestructuras**	6	17	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Afectación a la vialidad (temporal) Afectación al transporte urbano y suburbano (temporal) Riesgo de accidentes

				Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
17	**Instalación de superestructuras**	6	17	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Afectación a la vialidad (temporal) Afectación al transporte urbano y suburbano (temporal) Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
18	**Instalación de terraplenes de acceso**	6	25	NEGATIVOS Afectación a la calidad del suelo Afectación a la erodabilidad del suelo Afectaci{on a la estabilidad del suelo Afectación al flujo del agua superficial Afectación a la calidad del agua superficial Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Afectación al relieve Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
19	**Limpieza final del área**	24	56	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
20	**Limpieza y retiro de material de desmonte y despalme**	3	7	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
21	**Mantenimiento a la pintura y la señalización**	18	42	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje

				Afectación a la apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
22	**Nivelaciones y compactaciones de terreno**	15	35	NEGATIVOS Afectación al flujo del agua superficial Afectación a la calidad del agua superficial Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
23	**Pavimentos**	15	35	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
24	**Pintura general y colocación de señales**	18	42	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
25	**Plantación de árboles y nichos artificiales**	34	1	NEGATIVOS Riesgos de accidentes POSITIVOS Calidad del suelo Estabilidad del suelo Flora silvestre Flora cultivada Flora ornamental Fauna silvestre Hábitat significativo Flujo del agua superficial Calidad del agua superficial Caudal del agua superficial Infiltración de agua subterránea Calidad de agua subterránea Caudal de agua subterránea Polvos Gases Ruidos

				Cobertura vegetal Relieve Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Vías de comunicación Vialidad Transporte urbano y suburbano Asentamientos humanos Actividades de esparcimiento Turismo Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
26	**Recolección de residuos de construcción (escombros)**	6	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Calidad del suelo Calidad del agua superficial Calidad del agua subterránea Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
27	**Recolección y disposición de aguas residuales**	6	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Calidad del suelo Calidad del agua superficial Calidad del agua subterránea Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
28	**Recolección y traslado de basura común**	6	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Calidad del suelo Calidad del agua superficial Calidad del agua subterránea Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
29	**Recolección y traslado de residuos con grasas y aceites**	6	7	NEGATIVOS Generación de polvos Generación de gases

				Generación de ruido Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Calidad del suelo Calidad del agua superficial Calidad del agua subterránea Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
30	**Red hidráulica**	3	7	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
31	**Rescate de especies**	31	1	NEGATIVOS Riesgos de accidentes POSITIVOS Fauna silvestre Hábitat significativo Polvos Gases Ruidos Vías de comunicación Vialidad Asentamientos humanos Actividades de esparcimiento Turismo Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
32	**Revestimiento**	3	7	NEGATIVOS Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de polvos Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Afectación a la apariencia del aire Riesgo de accidentes Generación de residuos peligrosos POSITIVOS Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público
33	**Rriego y poda de árboles**	33	1	NEGATIVOS Riesgos de accidentes POSITIVOS Calidad del suelo Flora silvestre Flora cultivada Flora ornamental Fauna silvestre Hábitat significativo Flujo del agua superficial Calidad del agua superficial

				Caudal del agua superficial Infiltración de agua subterránea Calidad de agua subterránea Caudal de agua subterránea Polvos Gases Ruidos Cobertura vegetal Relieve Presencia de elementos contrastantes en el paisaje Apariencia del aire Vías de comunicación Vialidad Transporte urbano y suburbano Asentamientos humanos Actividades de esparcimiento Turismo Generación de empleos temporales Consumo de bienes y servicios Erario público

Selección y descripción de los impactos significativos

Como puede observarse, algunos de los impactos se repiten, por lo cual se hizo una depuración, con el fin de obtener el número real de impactos significativos durante el proyecto. Los impactos significativos resultantes finales fueron 41, mismos que se indican a continuación:

RECUENCIA	IMPACTO
84	Empleo
84	Consumo de bienes y servicios
84	Erario público
82	Elementos contrastantes en paisaje rural
82	Riesgo de accidentes
80	Polvos
80	Gases
80	Ruido
80	Apariencia del aire en paisaje rural
77	Residuos peligrosos
25	Calidad del agua superficial
19	Transporte urbano y suburbano
18	Calidad del suelo
18	Vialidad
16	Flujo superficial del agua
16	Vías de comunicación
15	Estabilidad del suelo
14	Erodabilidad del suelo
14	Calidad del agua subterránea
11	Hábitat significativo
11	Cobertura vegetal en paisaje rural
10	Flora silvestre
10	Flora cultivada
10	Fauna silvestre
10	Caudal del agua subterránea
10	Actividades de esparcimiento
10	Turismo
9	Relieve en paisaje rural
8	Olores

FRECUENCIA	IMPACTO
7	Asentamientos humanos
6	Caudal del agua superficial
6	Infiltración del agua subterránea
6	Elementos contrastantes en paisaje urbano
6	Apariencia del aire en paisaje urbano
6	Desarrollo industrial y comercial
5	Uso actual del suelo
4	Flora ornamental
4	Cobertura vegetal en paisaje urbano
4	Relieve en paisaje urbano
2	Uso potencial del suelo
1	Geomorfología del suelo

V.4 Evaluación de los impactos ambientales

En este tipo de proyectos los impactos negativos más significativos se presentan en las etapas de preparación del sitio y construcción los cuales son predecibles, lo que permite aportar soluciones técnicas como las obras de drenaje menor y mayor, que sirven para prevenir o mitigar los impactos derivados de las diversas actividades en el proyecto.

Remoción de la Vegetación

En esta actividad el impacto ambiental es severo y significativo ya que además de desproveer de vegetación al suelo, se pone en riesgo a la fauna local que vive en madrigueras pues además de que tendrán que buscar un lugar nuevo para habitar, tendrán que buscar otra zona para búsqueda de alimento. Los animales que podrían verse afectados son (mamíferos pequeños, reptiles y algunas aves). Esto podría ocurrir del km 1+000 al km 16+500 y del km 72+800 al km 77+000.

La afectación a la cubierta vegetal en el proceso de remoción de vegetación, será moderada pues en esta zona la vegetación nativa se reduce a unos cuantos árboles dispersos, de ahí que las afectaciones serán para vegetación de pastizales cultivados y sembradíos de agricultura de temporal.

Construcción de terraplenes y pedraplenes

Los impactos producidos para esta actividad no son significativos y generalmente irreversibles, se puede minimizar el daño a través de una correcta realización de los mismos. Estas actividades modifican el relieve, y la topografía del terreno lo cual adquiere importancia significativa a lo largo de todo el camino.

Construcción Y Operación Del Drenaje Y Subdrenaje

Estas obras son utilizadas como medidas de mitigación de los impactos generados por otras acciones como estabilización de taludes y protección a la estructura del pavimento, además al quitar la capa vegetal, el suelo queda expuesto a la erosión, lo que es a la vez un impacto negativo al ambiente, que puede ser controlado por las obras de drenaje menor y mayor (puentes).

Además estas obras son necesarias pues protegen el camino, canalizando los escurrimientos superficiales del agua evitando situaciones riesgosas y más en esta región lluviosa.

Con respecto a los escurrimientos de agua superficial el impacto ambiental producido por la ejecución del proyecto en las corrientes de agua superficial y subterránea son predecibles, de tal forma las soluciones técnicas son el uso de pedraplenes y las obras de drenaje menor y mayor y así poder mitigar o prevenir los impactos derivados de esta actividad.

Construcción y conservación de la superficie de rodamiento (pavimento
El impacto que genera la actividad de la construcción de la carpeta asfáltica es significativo debido a la naturaleza de los productos utilizados en este proceso como la generación de solventes, residuos de asfaltos y gases generados durante el calentamiento de los cementos asfálticos, estos gases son tanto producto de la combustión como de la volatilización de algunos componentes de los cementos.

Operación (circulación vehicular)
El ruido es un generador importante que contamina el ambiente, es una perturbación que afecta tanto a la fauna como al hombre, es difícil medirlo o cuantificarlo pero puede tener efectos acumulativos de carácter sicológico o fisiológico.

Un impacto considerado como residual es posible el atropellamiento de animales o personas sobre la carretera, por el aumento de la velocidad vehicular, al estar el camino en buenas condiciones.

También se encuentran impactos benéficos como la disminución de los costos de operación vehicular reflejado en los bolsillos de los moradores y visitantes de la zona (impacto residual positivo) y un camino más seguro y cómodo tanto para los habitantes de la zona como para los turistas que la visitan.

Los impactos benéficos son irreversibles, ya que obedecen a una planeación que se está concretando en el estado de Tabasco principalmente.
El balance entre costo ambiental y beneficios socioeconómicos es positivo, porque se están creando empleos y fuentes de ingresos para los habitantes de la zona de La Chontalpa, con el consecuente mayor respeto a la biota, es decir, se cree que al aumentar la calidad de vida de los moradores de la región, sus necesidades -de todo tipo- de depauperar hábitats serán menores. Sin embargo, la agricultura y la ganadería extensiva crecerán con o sin el camino que nos ocupa.

La carretera pavimentada no es una barrera para ninguna especie faunística, sino se le instala cerco de púas en los límites del derecho de vía, lo cual no se hará para la construcción de este proyecto.

V.5 Delimitación del área de influencia

Consideramos que el área del SAR definida en el capítulo IV, es el área verdadera de influencia del proyecto, por las siguientes razones:

1) El área de influencia no es mayor al área del estudio, pues todos los impactos que se generen solo se verán reflejados en el SAR.
2) Existe continuidad de los ecosistemas al afectarse en una subregión los rangos hogareños de la fauna, es posible que esta se mueva a otra territorialidad dentro del SAR.
3) Existen áreas susceptibles de desmonte en todo el SAR
4) Las afectaciones en los sistemas acuáticos presentes en el SAR como son cuerpos de agua sin flujo, el impacto acumulativo permanecerá dentro del SAR lo cual será un impacto difícil de mitigar., pero en el caso de ríos los impactos salen del sistema ambiental hasta su desembocadura, esto no se verá reflejado a corto plazo pues la capacidad de autolimpieza de los ríos no lo permitirá.
5) Toda la extensión del SAR es aprovechable para el ecoturismo.
6) La mayoría de los impactos se quedará en el sistema ambiental regional y sus colindancias al ser una zona desprovista de su vegetación nativa.
7) Con respecto a la selva alta perennifolia el daño directo a esta tipo de vegetación no será significativo pues a pesar de que se logran ver árboles dispersos no existen zonas conservadas o en recuperación de este tipo de vegetación a lo largo del camino.
8) En el área del SAR existen factores tanto locales como foráneos los cuales inciden el la actual problemática ambiental de la región, a pesar de esto la mayor parte de los impactos ambientales son mitigables por las medidas de mitigación propuestas en el capitulo V

CAPÍTULO VI

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

VI.1 Medidas de prevención y mitigación propuestas, agrupadas por fase de proyecto, también se describe el objetivo a alcanzar con cada medida de mitigación propuesta.

Etapa: PREVENCIÓN
Actividad: Actividades preventivas

Impacto: Preventivo
Descripción: Antes de que inicie cualquier obra del proyecto se procederá a realizar las medidas de prevención propuestas más adelante.

Etapa: CONSTRUCCION
Actividad: Aprovechamiento de bancos de material.
Impacto: Disminución de la calidad del aire.
Descripción: Durante el aprovechamiento de los bancos de material se realizan actividades tales como: excavaciones, selección de agregados dependiendo del tipo de material, carga de los camiones con el material y transporte al camino. Todas esas actividades generan partículas sólidas suspendidas que se incorporan al aire formando nubes de polvo y tolvaneras, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas. Asimismo, los vehículos que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO2, SOx, NOx, principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas) o son absorbidos directamente por los organismos ocasionando enfermedades. Las zonas más afectadas por este efecto, son donde la cubierta vegetal es escasa o muy dispersa, donde el suelo es fácilmente arrastrado por la acción del viento. Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y es poco significativo porque son efectos temporales que duran el mismo tiempo que el aprovechamiento del banco de material.

Mitigación: Se localizaron los bancos de materiales mas cercanos al proyecto carretero y se evaluó la conveniencia, la cual fue positiva (descripción y ubicación se encuentra en el capitulo II) Por otra parte, se mantendrá el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento. Al utilizar los bancos de material más cercanos del camino se disminuye el tiempo de transporte y en consecuencia las emisiones a la atmósfera, además de favorecer la disminución de emisiones contaminantes producidas por combustión incompleta, en donde también se contará con un programa de mantenimiento de todos los vehículos.

Impacto: Incremento de ruido laboral y ambiental.
Descripción: Las actividades desarrolladas en el banco de materiales involucran un movimiento constante de maquinaría pesada, camiones de carga, personal y la operación de trituradoras, lo que genera niveles de ruido altos y variables. Este ruido ahuyenta a la fauna y en algunos casos ocasiona problemas de salud como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido. Asimismo, si una población cercana se encuentra expuesta a niveles de ruido altos, puede sufrir estrés u otras alteraciones sicosomáticas relacionadas con el ruido. A este

impacto se le identificó como adverso poco significativo porque es un impacto temporal e intermitente.

Por otra parte, al construir la carpeta asfáltica se inicia el tránsito por la vía carretera, situación que genera, entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad tendrá aproximadamente un máximo de 88 decibeles a una distancia de 15 metros. El impacto es adverso poco significativo, debido a que deteriora la calidad del ambiente en un radio de afectación únicamente local e intermitente, pero su permanencia es indefinida ya que tiene una relación directa con la vida útil de la carretera.

Mitigación: El mantenimiento de la maquinaría y vehículos es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos (SNR 30).

Impacto: Disminución en la calidad del suelo e incremento en la erodabilidad.
Descripción: En muchos casos la superficie del suelo es retirada en su totalidad durante el aprovechamiento de los bancos de material, 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 profundo convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua.

Este impacto es adverso significativo debido a que la recuperación total del sitio llevará varios años para el establecimiento de las primeras etapas de la sucesión ecológica de la vegetación, y varios cientos de años para el desarrollo de un horizonte orgánico de suelo.

Mitigación: El suelo que se elimina de los bancos de materiales se utilizará para regenerar los alrededor del banco de material, en los camellones de la carretera o asignarse a un lugar específico donde se favorezca el desarrollo de la vegetación temporalmente para reutilizarlo en la recuperación del área del banco de material una vez que se ha terminado su aprovechamiento, y evitar que esta área se erosione.

Impacto: Modificación de la calidad del agua de los acuíferos.
Descripción: Durante el aprovechamiento del banco de material se favorece la lixiviación de sustancias como hidrocarburos, aceites, residuos orgánicos generados por

los trabajadores, entre otros, hacia el manto freático contaminando el acuífero, por otro lado la ausencia de vegetación en esa zona provocará cambios en el microclima, si el área es muy extensa y cubierta por una comunidad arbórea bien establecida, los cambios pueden ser mesoclimáticos provocando variaciones en la recarga de los acuíferos por alteración de los ciclos hidrológicos, por tanto el impacto generado es adverso significativo, con base en que para recuperar el ecosistema original se requerirán varios años y un gran esfuerzo perfectamente planeado.

Mitigación: Se programará la rehabilitación de la zona inmediatamente después de que se termine el aprovechamiento del banco de material, utilizando el suelo y vegetación de la región y se evitaran derrames de sustancias como combustibles, aceites o aditivos necesarios para maquinarias y equipos empleados, por lo que es necesario destinar sitios específicos para el almacenamiento de estas sustancias en donde se cuente con materiales impermeables en el suelo que eviten su infiltración.

Impacto: Afectaciones a la salud.
Descripción: Las partículas sólidas suspendidas en el aire por la actividad de aprovechamiento de los bancos de material quedan disponibles para ser ingeridas a través del sistema respiratorio y digestivo, provocando generalmente enfermedades respiratorias que pueden ser desde un flujo continuo de mucosidad hasta llegar a favorecer la aparición de asma, debido a la acumulación de partículas de polvo en las vías respiratorias y membranas pulmonares, de esto pueden derivar gastos médicos y pensiones por enfermedad. El impacto generado es adverso poco significativo, debido a que la población expuesta es en su mayoría personal que labora en la obra y cuenta con equipo de seguridad.

Mitigación: Se ubicaron los bancos de materiales alejados de la población de La Chontalpa y se suministrara al personal el equipo de protección, por ejemplo goggles, mascarilla, casco y guantes, necesario para realizar su trabajo minimizando riesgos de enfermedades.

Impacto: Modificación del microclima.
Descripción: Las alteraciones sobre el microclima son de dos tipos, el primero es el cambio climático en los alrededores del banco de material debidos a la eliminación de la cubierta vegetal en el sitio de aprovechamiento y el aplastamiento de las plantas de los alrededor por el paso del personal e instalación y operación de maquinaria y equipo. El impacto es adverso significativo, debido a que se genera un deterioro del ambiente en la zona de los bancos y por otro lado puede ser irreversible; es decir, que no es posible recuperar las condiciones iniciales del sitio.

Mitigación: Se elaborarán programas de restauración donde se incluyan actividades como preservar la capa del suelo y la vegetación nativa que sea posible para utilizarla al terminar el aprovechamiento en la recuperación de la cubierta vegetal en el sitio, favoreciendo así el amortiguamiento de cambios extremosos de temperatura tanto a nivel local como regional.

Impacto: Modificación de la topografía.
Descripción: Para la extracción de material se eligen generalmente cerros, resultando que la extracción puede ser tan severa que desaparezcan parcial o completamente, convirtiendo la zona en una serie de depresiones en el terreno con roca desnuda en la cual la cubierta vegetal tardará algunos años en establecer los primeros estadíos de la sucesión ecológica y algunos cientos de años en volver a formar una capa de suelo orgánico (horizontes con estructura, textura, porosidad y materia orgánica), por lo tanto, es imposible recuperar las condiciones iniciales, generado un impacto adverso significativo.

Mitigación: Este impacto no es mitigable, sin embargo es realizarán acciones compensatorias como, favorecer el establecimiento de la cubierta vegetal en la zona y la inmigración de las especies faunísticas.

Impacto: Modificación del patrón de drenaje superficial.
Descripción: La extracción de materiales creará depresiones en el terreno por la extracción del material y elevaciones por la acumulación de material seleccionado, lo cual modificará el drenaje superficial porque se crearán barreras físicas, pero además se aumentarán los sólidos suspendidos arrastrados por escorrentías y van a desembocar en los arroyos intermitentes y cuerpos de agua cercanos,. El impacto resultante es adverso significativo, porque deteriora las condiciones ambientales y su influencia se puede prolongar hasta la región completa por la acción de los nuevos escurrimientos que formarán un sistema de drenaje superficial nuevo.

Mitigación: Este impacto no es mitigable, pero se aplicarán medidas compensatorias como evitar invadir zonas fuera del área definida para el banco de materiales con residuos de la actividad misma o generados por los trabajadores.

Impacto: Deterioro de la calidad del agua superficial.
Descripción: El material suelto generado por la excavación puede ser arrastrado fácilmente por las escorrentías de las épocas de lluvia para depositarse en los arroyos y lagos alrededor del proyecto. La presencia de sólidos en los cuerpos de agua evita la penetración de la luz y los procesos de fotosíntesis de algunos organismos acuáticos, también altera los ciclos de equilibrio químico generando entre otras cosas una mayor

demanda de O2 y en consecuencia la eutroficación del cuerpo de agua y la muerte de los organismos.

Mitigación: Se determinará un sitio para almacenar el material de manera que no pueda ser arrastrado por el agua, así como implementar trampas de sedimentación para disminuir la cantidad de sólidos sedimentables que se incorporan a las corrientes de agua, en este caso intermitentes.

Impacto: Eliminación de la cubierta vegetal.
Descripción: Durante la explotación de bancos de material, es necesario eliminar la cubierta vegetal para poder realizar el aprovechamiento del material. Se realiza primero una limpieza y deshierbe del sitio y después se retira el suelo superficial para finalmente extraer los materiales litológicos que reúnen las características apropiadas para ser utilizados como materiales pétreos en la construcción de superficies de rodamiento. El impacto generado es adverso significativo porque propicia el deterioro del medio ambiente y el impacto, aún cuando es local, es grave, pues a pesar de que el uso del suelo es agropecuario el ecosistema ya se adaptó a las condiciones actuales, el ambiente tendrá que sufrir otro cambio y adaptarse a las nuevas condiciones, lo cual llevará tiempo.

Mitigación: Se llevará acabo un programa de recuperación de sitio por un especialista en la materia, debe considerarse la conservación, en la medida de lo posible, del material removido tanto vegetal como del horizonte superficial del suelo (horizonte agrícola), para reutilizarse posteriormente en la recuperación del sitio sirviendo como medio de sostén y material biológico mínimo necesario para el establecimiento de una cubierta vegetal en la zona respetando la composición florística original del sitio. Este y todos los programas propuestos para las medidas de mitigación se entregarán a esta DGIRA al término del proyecto.

Actividad: OPERACION DE LA PLANTA DE ASFALTO
Impacto: Disminución de la calidad del aire.
Descripción: La operación de las plantas de asfalto generan emisiones de gases, producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica y vapores de sustancias volátiles utilizadas como aditivos en la mezcla que escapan de los equipos de control de vapores. Estas substancias se incorporan a la atmósfera y se convierten en elementos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos. Por otro lado, la preparación de mezcla asfáltica involucra la utilización de materiales pétreos, por lo que existe un aumento de los niveles de emisión de partículas sólidas suspendidas, debido a los movimientos de

esos materiales. El impacto generado es adverso significativo, debido a que los gases de combustión, compuestos orgánicos volátiles y partículas sólidas suspendidas son tóxicas y pueden tener una afectación directa en la salud de la población.

Mitigación: La emisión de gases de combustión a la atmósfera en plantas de asfalto es controlable si se manejan dos etapas en su control (lo cual se llevará a cabo para el desarrollo del proyecto); la primera es un monitoreo periódico al que están obligadas todas las industrias, en relación a gases de combustión e isocinéticos. Con base en estos datos es posible establecer el sistema de captura de gases más apropiado para la planta de asfalto en particular, de tal manera que la eficiencia sea el máximo necesario para no solamente cumplir con una normatividad sino ofrecer una mayor seguridad, tanto en el ambiente laboral como en la calidad de aire ambiental. Además se dotará a los trabajadores del equipo de protección personal mínimo necesario para trabajar con estos materiales, como son guantes, mascarilla para solventes, ropa de algodón, botas, entre otros.

Actividad: MEZCLADO
Impacto: Disminución de la calidad del aire.
Descripción: En el proceso de mezclado aun cuando ya estén dosificados los materiales al adicionar el agua y mezclar, se generan pequeñas cantidades de polvo que son liberadas al aire deteriorando su calidad, esta cantidad de polvo aumenta considerablemente en los procesos de trituración del material durante su preparación para obtener el tamaño de agregado adecuado, por tanto el impacto generado es adverso no significativo, debido a que la emisión es temporal, no rebasa el área de trabajo y los volúmenes emitidos son relativamente bajos en comparación con otras industrias.
Mitigación: Para minimizar la emisión de partículas suspendidas al aire se instalarán extractores de polvo en las áreas de trabajo. Para prevenir problemas respiratorios de los trabajadores es conveniente que utilicen el equipo de protección personal correspondiente como son mascarillas, goggles y casco.

Impacto: Afectaciones a la salud.
Descripción: Durante el mezclado se llegan a emitir compuestos orgánicos volátiles por el calentamiento de la mezcla, los cuales se evaporan incorporándose al ambiente. La exposición a concentraciones altas o prolongadas a estos solventes puede ocasionar problemas teratogénicos, cancerígenos, entre otros, Además, las temperaturas elevadas de los materiales pueden ocasionar quemaduras y artritis a los trabajadores cuando no se manejan con el equipo de protección personal necesario. El impacto generado es adverso no significativo, debido a que el material caliente lo esparce la pavimentadora y posteriormente es compactado con la compactadora de rodillos por tanto el contacto que tienen los trabajadores con ese material es mínimo.

Mitigación: En la medida de lo posible se sustituirán las mezclas asfálticas que utilizan compuestos orgánicos volátiles con emulsiones, las cuales se preparan a base de agua y que además tienen la ventaja de ser más económicas. Por otro lado, siempre que se trabaje con mezclas asfálticas debe emplearse el equipo de seguridad necesario para evitar enfermedades y accidentes laborales.

Actividad: TENDIDO DEL CEMENTO ASFALTICO
Impacto: Elevación de la temperatura local.
Descripción: El tendido del asfalto genera dos tipos de alteraciones climáticas, el primero es el cambio microclimático en el derecho de vía debidos a la distinta refractancia del asfalto respecto a la superficie original (suelo), así como modificaciones mesoclimáticas generadas por la creación de pasillos entre valles, los cambios son más drásticos cuando se divide una zona con cubierta vegetal homogénea, ya que se crea un desequilibrio en el ecosistema deteriorándolo favoreciendo la formación de manchones aislados. El asfalto absorbe mayor cantidad de calor que el suelo mismo, por 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. Los cambios microclimáticos y, en especial, los mesoclimáticos pueden ocasionar efectos secundarios sobre los ecosistemas como cambios en los regímenes de lluvia local, ocasionando problemas de inundaciones o sequías. Una de las características más importantes de estos proyectos es que abarcan más de un ecosistema y esto genera una diversidad de impactos que dependen de los recursos que se encuentran en cada uno. El impacto se considera, en general, poco significativo debido a que es local pero permanente. Sin embargo, de manera local pudieran existir características ambientales frágiles que vuelvan a este impacto como significativo.

Mitigación: Este es un impacto no mitigable, pero empleará una medida compensatoria el establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía de la carretera, lo cual favorecerá el control de los cambios de temperatura y la humedad local.

Impacto: Modificación del patrón de drenaje del agua superficial.
Descripción: La construcción de la superficie de rodamiento creará una barrera para las escorrentías naturales y modificará su dirección, ocasionando el cambio de curso de los pequeños riachuelos, modificando la alimentación de cuerpos de agua, tanto lóticos como lénticos. Este efecto es permanente y tiene efecto a distancias considerables del proyecto tan lejos como lleguen las escorrentías y ríos intermitentes definidos por el patrón modificado de drenaje, por tanto el impacto resultante es adverso significativo, salvo en sitios donde el patrón de drenaje sea incipiente o nulo, como en algunas zonas planas, donde prevalecen los escurrimientos de tipo laminar.

Mitigación: La modificación del patrón de drenaje es un impacto no mitigable debido a que es inevitable el efecto barrera de la carpeta asfáltica, pero se elaborará un programa de restauración de las áreas colindantes con el derecho de vía de la carretera para favorecer el desarrollo de la vegetación y la inmigración de algunas especies faunísticas. Por otro lado, es importante que las obras de drenaje de la carretera tenga un diseño adecuado al patrón de drenaje que cruzará la carretera además de un mantenimiento preventivo permanente.

Impacto: Disminución en la recarga de acuíferos.
Descripción: Al cubrir con asfalto el derecho de vía para construir la superficie de rodamiento, se disminuye la superficie de infiltración del agua al manto freático, además al obstaculizar los escurrimientos del agua se modifica su curso y en consecuencia se modifica también la tasa de infiltración. El impacto generado es adverso significativo debido a que es un impacto permanente y a la importancia creciente de las reservas hídricas en todo el país.

Mitigación: No mitigable pero se realizará una medida compensatoria al favorecer el establecimiento de la cubierta vegetal más abundante, respetando la composición florística natural, esa vegetación favorecerá la retención e infiltración del agua hacia el manto freático.

Impacto: Disminución de las poblaciones faunísticas en la zona (abundancia).
Descripción: El tendido de la carpeta asfáltica afecta la abundancia de las poblaciones debido al efecto barrera de una carretera, que impide la interacción entre poblaciones, esto actúa en deterioro o desaparición de las zonas de apareo, caza y de establecimiento de madrigueras, debido a la introducción de especies ajenas al ecosistema, el aumento de la caza furtiva y el crecimiento de la mancha urbana. Los invertebrados acuáticos, anfibios y peces que habitan en los arroyos, también pueden ser dañados a consecuencia, principalmente, del desecho de lubricantes, crecimiento de la mancha urbana y descarga de aguas residuales. El impacto generado es adverso significativo, debido a que es permanente y su influencia va más allá del área definida para el proyecto.

Mitigación: Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se impulsarán campañas de concientización dirigidas al personal que labora en la construcción y al publico en general (durante la operación de la carretera) para evitar el maltrato o caza de cualquier animal con el que se encuentre, a menos que represente una amenaza directa.

Impacto: Contaminación de suelo.
Descripción: Cuando se coloca la carpeta asfáltica pero el pavimento no cumple con alguna de las especificaciones establecidas por la normatividad, se retira, por lo que se vuelve un residuo (escombro del pavimento retirado). Muchas veces este residuo se transporta y se dispone en sitios que no están acondicionados ni autorizados para la disposición final de este tipo de residuos. Esta actividad genera un impacto adverso al suelo que se esté afectando. La evaluación del impacto dependerá del volumen y características del residuo en particular, así como del uso del sitio de disposición

Mitigación: Se establecerá un procedimiento de reciclado de la carpeta asfáltica, para que se aplique en caso de que no cumpla con alguna de las especificaciones establecidas por la normatividad. Con esta actividad se evitará el daño al suelo al evitar su contacto con los residuos.

Impacto: Dotación de Infraestructura y servicios.
Descripción: A partir del tendido de la superficie de rodamiento y una vez que se ha endurecido totalmente, se contará con vías de comunicación que permiten disminuir los tiempos de traslado y el acceso rápido a centros de atención primaría, esto producirá un incremento en la demanda de infraestructura local, lo cual dará lugar a la instalación de más servicio. Se mejorará considerablemente el nivel de vida de las comunidades, también se favorece el comercio entre las poblaciones y la comunicación en general teniendo como resultado intercambios comerciales constantes. Este impacto se considera siempre como benéfico significativo.

Mitigación: Debido a que se trata de un impacto positivo no aplica este punto.

Impacto: Crecimiento de la mancha urbana.
Descripción: El trazo de la carretera favorece el asentamiento irregular de personas a lo largo de ella, aumentando el detrimento del ecosistema y de las posibilidades de atropellamientos, mutilaciones y traumatismos, por un crecimiento acelerado de la mancha urbana fuera de cualquier plan o programa de desarrollo urbano. Lo anterior propicia un impacto adverso significativo, debido a que es un impacto permanente y creciente.

Mitigación: Todo asentamiento humano que se establezca a ambos lados de las carreteras, deberá contemplarse y regularse por programas y/o planes de desarrollo municipal del estado de Tabasco. De tal manera que sea un crecimiento controlado. Por

otra parte, se impulsarán campañas de concientización para la población, en relación al cuidado de los recursos naturales existentes.

Actividad: MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES PARA MAQUINARIA Y EQUIPOS
Impacto: Contaminación de suelo.
Descripción: Durante la construcción de la superficie de rodamiento se requiere de la utilización de combustibles para los que se destinan sitios de almacenamiento y con esto evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo, afectando su fertilidad. 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; además si llegara a tener contacto la población con el suelo contaminado, podría ocasionar problemas de salud. El impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo a muy significativo, lo cual depende del tipo y volumen de contaminante.

Mitigación: Se instalará un sitio específico para el almacenamiento de combustibles, el cual debe tener una cubierta impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se deberá prohibir el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se deberá designar a personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustibles, y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.

Impacto: Generación de empleos.
Descripción: Durante la construcción y conservación de la superficie de rodamiento se generarán nuevas fuentes de trabajo, aunque la mayoría de ellas son temporales y, en general, son menos que durante las etapas anteriores correspondientes a la apertura del derecho de vía y la construcción del cuerpo de la carretera. Este impacto se identifica como benéfico poco significativo, debido a la temporalidad del mismo.

Mitigación: Debido a que es un impacto positivo no hay mitigación que proponer.

Etapa: CONSERVACION
Actividad: Durante todas las actividades de conservación como son Renivelación,

Riego de Sello, Sobrecarpetas, Bacheo y Reciclado.
Impacto: Deterioro de la calidad del aire.
Descripción: Debido a que es necesario emplear nuevamente mezcla asfáltica para renivelar hundimientos en la carpeta se requiere todo el proceso de elaboración en planta o in situ, el cual genera problemas de emisiones a la atmósfera de gases de combustión y vapores de solventes utilizados en la preparación de algunas mezclas asfálticas. El impacto generado es adverso poco significativo, debido a que es temporal y las cantidades de vapores emitidas son mínimas, además existe un proceso de dilución en el ambiente favorecido por la presencia de vientos.

Mitigación: Se realizará un programa de mantenimiento de todos los equipos tanto fijos como móviles, así como vehículos y maquinaria necesarios para la elaboración y tendido de las capas de carpeta asfáltica suficientes para la renivelación. Asimismo, sustituirán las mezclas que utilizan solventes orgánicos por emulsiones asfálticas que emplean agua como disolvente, lo cual es mucho más conveniente para conservar el ambiente.

Impacto: Aumento de los niveles de ruido.
Descripción: La actividad de preparación y tendido de las capas para la nivelación, genera un nivel de ruido de 88 decibeles a 15 metros de distancia, lo cual puede ocasionar trastornos auditivos y nerviosos si se está expuesto de manera constante a ellos, pero debido a que la exposición es temporal e intermitente, el riesgo es menor, por lo que el impacto que se identifica es adverso poco significativo.

Mitigación: Para minimizar los efectos producidos por el ruido, se respetarán los horarios, siendo el trabajo diurno, y no se trabajará por la noche. Es necesario también que el personal que labora en las actividades de conservación, utilice tapones para los oídos.

Impacto: Alteración de las actividades de la comunidad.
Descripción: Este impacto se aplica de manera general a todos los métodos empleados para dar mantenimiento a una carpeta asfáltica. La realización de estos trabajos en horario y días inapropiados puede ocasionar problemas viales graves, como congestionamientos y accidentes. Este impacto se identifica como adverso poco significativo porque es temporal e intermitente.

Mitigación: Se programaran los horarios y días en los cuales se realizará la renivelación dependiendo de la afluencia vehicular que registra la vialidad a reparar y debe proporcionarse al personal el equipo adecuado que le permita trabajar con seguridad en la zona de trabajo. Es importante igualmente señalizar correctamente la

zona de trabajo y, asegurarse que para el personal que labora en la renivelación sea perfectamente visible a cualquier hora.

Impacto: Daños a la salud.
Descripción: Durante la rehabilitación de pavimentos, como la colocación de una sobrecarpeta, se requiere efectuar escarficación, pero muchas veces durante estas operaciones se calcina el asfalto, lo que produce espesas nubes de humo. Esta actividad puede provocar daños en la salud de los trabajadores al aspirar el humo. Este impacto adverso puede llegar a identificarse como significativo, dependiendo de los tiempos de exposición de los trabajadores.

Mitigación: Se dotará a los trabajadores con equipo de seguridad que contemple el uso de mascarillas, particularmente las personas que realizan la escarficación. Asimismo, se deberá realizar y aplicar un procedimiento adecuado para las actividades de escarficación, con el objetivo de evitar la calcinación del asfalto.

A continuación se enlistan otras acciones que pueden generar modificaciones al ambiente con su respectiva medida de mitigación;

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Fase de planificación y proyecto		
Expropiaciones de terrenos	Se deberá informar a la población de los pormenores del proyecto. Se deberán llevar a cabo en el margen de la legalidad y con respeto hacia las personas afectadas por la expropiación de terrenos.	Evitar el rechazo del proyecto por parte de los habitantes de las localidades involucradas.
Etapa de construcción: Despeje y desbroce de vegetación		

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Generación de ruido	Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.	Que la maquinaria que sea utilizada no genere ruidos mayores a los de su funcionamiento normal, para prevenir daños a la salud de los trabajadores y evitar ampliar el rango de impacto por ruido en el medio.
	Se prohíbe estrictamente realizar durante el ocaso, la noche y el amanecer cualquier tipo de actividad relacionada con la obra.	Evitar la perturbación de la fauna a horas pico de actividad.
Afectación al suelo	Esta actividad no se deberá llevar a cabo en época de lluvias.	Evitar la erosión hídrica.
	Reutilizar el material obtenido de la actividad de remoción de vegetación para actividades de arrope de taludes de terraplenes.	El material de obtenido de la remoción de vegetación lleva semillas de la vegetación nativa que inducen su crecimiento más rápido con la finalidad de retener la pérdida de suelo.
	Queda prohibido el uso de herbicidas.	No contaminar el suelo.
Eutrofización	Esta actividad no se deberá llevar a cabo en época de lluvias.	Evitar el arrastre de nutrientes hacia los ríos, cuencas y subcuencas alterando el ciclo natural de eutrofización.
Modificación del drenaje natural	No amontonar el material producto del despeje de vegetación en las escorrentías o en los cursos de los ríos	Evitar el azolve de los cursos de agua que pudieran provocar una modificación.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
	Evitar en la medida de lo posible la alteración del drenaje natural por al despejar la vegetación.	Reducir las modificaciones a los cursos de agua, ya que las lluvias pueden provocar una alteración o un cambio mayor en otros puntos de la escorrentía.
Erosión	Evitar despejar vegetación más de lo requerido por el proyecto. Antes de asfaltar, utilizar el material del despeje para promover el crecimiento de vegetación nativa en áreas que no serán asfaltadas.	No exponer a la acción del viento áreas que no serán utilizadas para el proyecto. Evitar la erosión en hombros del camino.
Estabilidad del suelo	No mitigable	La fisiografía de la región evitará que este sea un impacto no significativo.
Afectación a la vegetación natural	**Esta prohibido utilizar fuego, herbicidas o cualquier otro agente químico para realizar la remoción de vegetación**	Evitar la contaminación y afectación a la vegetación fuera del área necesaria.
	Tener especial cuidado de que el material despejado no se acumule y seque en montoneras.	Evitar incendios.
	Capacitar e informar a los trabajadores de respetar la flora.	Evitar el saqueo de especies
	La maquinaria no circulará fuera del área de trabajo.	Evitar afectar vegetación natural fuera de las áreas requeridas por el proyecto.
	No dejar estacionada la maquinaria en sitios de las poblaciones donde se hallen cultivos.	Ayudar a que la población no rechace el proyecto

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	Medida de prevención, mitigación o corrección	Objetivo de la medida
Praderas y cultivos	Las actividades diarias deberán comenzar después de las 8 a.m. y terminar antes de las 6 p.m.	Minimizar la perturbación a los animales durante las horas pico de actividad, que son al amanecer y al ocaso principalmente.
Afectación a la fauna	Se realizará el programa de rescate de fauna descritos en esta manifestación como el de los cocodrilos *(Crocodylus moreletti)* especie protegida, que habitan en la vecindad del camino, antes de llevar acabo cualquier etapa de construcción del proyecto, mediante su reubicación en las cercanías del lugar y no se vean afectados por las actividades ni se ponga en riesgo por depredadores.	Mantener y respetar a las especies de fauna de la zona.
	Hacer ruido 30 min antes de iniciar las actividades diarias en el frente de trabajo.	Ahuyentar a los animales cercanos al frente de trabajo y darles tiempo para dejar el sitio. Puede utilizarse un vehículo que pase pitando por el frente de trabajo.
	Capacitar a los trabajadores de la importancia de respetar la fauna del SAR.	Evitar el saqueo o depredación de especies faunísticas.
	Promover la vigilancia participativa de los habitantes mediante avisos que promuevan la conservación de las especies de fauna y flora y avisos que promuevan la denuncia de actividades que perjudiquen al medio.	Incluir a los habitantes de La Chontalpa y otras localidades del SAR en la vigilancia participativa del ambiente.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
	En caso de encontrar una especie animal protegida, el personal deberá estar informado para no intervenir y se deberá informar a una persona especializada para proceder a su reubicación.	Evitar lastimar o matar animales con categoría de riesgo que se hallen en el sitio de labor. Especialmente para reptiles (serpientes y cocodrilos), que no suelen abandonar los sitios tan fácilmente.
	Realizar la remoción de vegetación de manera paulatina. Restituir con prontitud las áreas que ya no sean requeridas por el proyecto en cada una de sus etapas.	Permitir el desplazamiento de la fauna. Restituir el hábitat de la fauna.
Afectación a especies de fauna protegidas	En las cañadas realizar la mínima remoción de vegetación. No acumular material de despeje o desbroce en estos lugares.	Minimizar la afectación a los posibles corredores de fauna
Afectación a las comunidades faunísticas	**No se deberá despejar la vegetación más allá de lo requerido por el proyecto, aún dentro del derecho de vía**.	Evitar destruir nichos y madrigueras de fauna presentes en esa zona, promoviendo el respeto a los ecosistemas aún dentro del derecho de vía.
Afectación a la circulación	Deberán establecerse horarios de trabajo y de actividades que obstruyan el paso. Se deberá colocar un letrero al inicio y final del trazo informando estos horarios y actividades.	Afectar lo menos posible la circulación actual.
Empleo	Promover ofertas de trabajo temporal para estas actividades dentro de las poblaciones aledañas	Mejora de la calidad de vida para los habitantes de La Chontalpa además de llevar un beneficio temporal para la gente del SAR

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	Medida de prevención, mitigación o corrección	Objetivo de la medida
Afectación a la infraestructura vial existente	Humedecer el suelo a remover.	Evitar que se levante polvo.
Etapa de construcción: Movimientos de tierras y realización de terraplenes		
Uso de maquinaria para movimientos de tierras y construcción de terraplenes	Condicionar a la maquinaria a un correcto funcionamiento.	Acatar la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para los vehículos que utilizan diesel como combustible.
Partículas suspendidas, polvos y humos	Vigilar el correcto funcionamiento de la maquinaria.	Evitar derrames de combustibles u otros derivados del petróleo.
	No se permite el almacenamiento de combustible a campo abierto.	Evitar la contaminación del suelo.
Contaminación del suelo	Al finalizar esta etapa, cubrir las áreas donde se llevó a cabo movimientos de suelo con material del despeje de vegetación.	Inducir la revegetación natural.
	Al finalizar esta etapa no deberá dejarse material acamellonado, de ser posible dejar el sitio con la menor modificación.	Minimizar la afectación a las topoformas naturales de la llanura.
Afectación a la capacidad agrológica del suelo	Evitar acamellonar material geológico en los cauces y minimizar en la medida de los posibles movimientos de tierra cerca de estos.	Evitar la modificación sustancial de los cauces naturales.
Afectación en las topoformas	Incluir en el proyecto suficientes obras de drenaje para los cauces o las partes inundables.	Evitar la modificación sustancial de los cauces naturales.
Modificación de cauces	Esta actividad no deberá llevarse a cabo en época de lluvias	Evitar el arrastre de minerales que modifiquen el proceso natural de eutrofización para los ecosistemas acuáticos de la zona del río Mezcalapa y Pedregal.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	Medida de prevención, mitigación o corrección	Objetivo de la medida
	Al finalizar esta etapa, cubrir las áreas donde se llevó a cabo movimientos de suelo con material producto del despeje de vegetación.	Inducir la revegetación natural y así reducir el tiempo de exposición del suelo a los elementos.
Erosión	Humedecer la zona donde se pretende realizar el préstamo de material.	Reducir la cantidad de polvo generado por los movimientos de materiales.
Eutrofización	Establecer un cerco de seguridad en los sitios donde se lleve a cabo esta actividad.	Evitar el acceso de personas ajenas a la obra y a los frentes de trabajo.
Posibilidad de accidentes y enfermedades	Contar con un botiquín de emergencias. Este botiquín deberá incluir suero anticrotálico y antialacránico	Contar con material para primeros auxilios en caso de un accidente.
	Ubicar el centro de salud u hospital más cercano.	Establecer la ruta más cercana a centros de atención médica.
	Se deberá contar siempre con extinguidores para fuego tipo A, B y C, de fácil acceso en el frente de trabajo.	Contar con material de emergencia en caso de incendio
	Se dispondrá de sanitarios portátiles, la disposición final de los residuos la llevará a cabo la empresa contratada para el servicio.	Evitar el fecalismo y la posibilidad de contaminación o enfermedad por las actividades fisiológicas de los trabajadores.
	Se dispondrá de sanitarios portátiles, 1 letrina por cada 10 trabajadores. La disposición final de los residuos la llevará a cabo la empresa contratada para el servicio.	Evitar el fecalismo y la posibilidad de contaminación o enfermedad por las actividades fisiológicas de los trabajadores.
	Capacitar a los trabajadores que hacer en caso de accidentes y en primeros auxilios.	Que los trabajadores sepan actuar ante una emergencia.
Etapa de construcción: Estaciones de préstamo de material (bancos de materiales)		

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Utilización de maquinaria para transporte de materiales	Acatar la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para los vehículos que utilizan diesel como combustible.	Condicionar a la maquinaria a un correcto funcionamiento.
Generación de polvos y partículas suspendidas	La extracción de los bancos de materiales no deberá dejar hondonadas mas bajas que los cursos de agua cercanos.	Evitar la modificación del drenaje superficial y de los cursos de agua.
	Con el material producto del despeje de vegetación, inducir la revegetación natural del sitio de préstamo al finalizar las obras de extracción de materiales.	Promover la recuperación de la capa vegetal para homogenizar el sitio de extracción con el paisaje.
Afectación al drenaje superficial	Construir obras de drenaje adecuadas	Evitar inundaciones del camino y el paso de la fauna marina sea seguro
Generación de ruido	Vigilar que los vehículos utilizados en el transporte de materiales cumplan con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.	Regular los niveles de ruido de los vehículos.
Erosión	El transporte de materiales deberá llevarse a cabo en camiones de volteo donde el material no sobrepase el platón. Se deberá tapar el platón con una lona que caiga al menos 30 cm por los lados y atrás, además de humedecer la parte de arriba.	Evitar que se caiga y riegue material en el curso del transporte hacia su disposición.
Etapa de construcción: Transporte, carga y descarga de materiales		
Generación de polvos y partículas suspendidas	Evitar el derrame del material transportado.	El polvo reduce la capacidad de intercambio de gases con la atmósfera, afectando a las plantas.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Generación de polvos y partículas suspendidas	Queda prohibido que los camiones de transporte de materiales circulen fuera del camino.	Evitar la afectación directa de la vegetación aledaña.
Afectación a la vegetación	Vigilar que los vehículos utilizados en el transporte de materiales cumplan con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.	Evitar mayor ruido de la maquinaria al emitido en condiciones de óptimo funcionamiento para reducir el área de incidencia de ruido.
	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.	Evitar la contaminación de suelo no destinado para el ancho de corona por los materiales de asfaltado.
Afectación a la fauna	Elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.	Mantener al personal preparado ante una eventualidad de este tipo.
Etapa de construcción: Etapa de asfaltado y encachado de superficies		
Contaminación del suelo	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.	Evitar la contaminación de suelo no destinado para el ancho de corona por los materiales de asfaltado.
	Elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.	Mantener al personal preparado ante una eventualidad de este tipo.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	Medida de prevención, mitigación o corrección	Objetivo de la medida
	La disposición de desechos como cartones o estopas impregnadas de aceites, aceite de desecho, grasas, se deberá realizar por medio de una empresa autorizada.	Evitar la modificación de las características fisicoquímicas del suelo por contaminantes.
Afectación en la movilidad de la fauna	Realizar las obras de drenaje y alcantarillas tomando en cuenta que también funcionan como paso de fauna menor.	Permitir el flujo de la fauna menor a través del camino con el menor riesgo posible.
Posibilidad de accidentes	Establecer un cerco de seguridad en los sitios donde se lleve a cabo esta actividad.	Evitar el acceso de personas ajenas a la obra a los frentes de trabajo.
	No almacenar combustibles en el frente de trabajo ni en ningún sitio del camino.	Evitar el derrame de sustancias flamables que pudieran ocasionar o potenciar un incendio.
	Capacitar a los trabajadores que hacer en caso de accidentes y en primeros auxilios.	Que los trabajadores sepan actuar ante una emergencia.
	Contar con un botiquín de emergencias. Este botiquín deberá incluir suero anticrotálico y antialacránico	Contar con material para primeros auxilios en caso de un accidente.
	Ubicar el centro de salud u hospital más cercano.	Establecer la ruta más cercana a centros de atención médica.
	Se deberá contar siempre con extinguidores para fuego tipo A, B y C, de fácil acceso en el frente de trabajo.	Contar con material de emergencia en caso de incendio
Aumento en la emisión de ruido	Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.	Evitar el incremento en los niveles de ruido, manteniendo estos niveles al margen de lo permisible.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Afectación a la calidad del aire	Los operadores controlar las emisiones de la maquinaria empleada.	Reducir la emisión de gases de la maquinaria.
	Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diesel como combustible.	Reducir la emisión de gases de la maquinaria.
Generación de olores	Revisar diariamente la maquinaria para verificar posibles fallas que generen fugas de sustancias.	Evitar que el combustible se gasifique y provoque olores, además de riesgos para la salud y el medio o accidentes.
	Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la etapa de construcción, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Con la consigna de prevenir antes que remediar, evitar los vertidos antes que mitigar el proceso.
Modificación y contaminación del drenaje natural	No se permite la acumulación o azolve de lechos de los cauces con materiales de pavimentación.	Evitar la contaminación y modificación de cauces.
	No se permitirán las montoneras de materiales fuera del área destinada para el ancho de ceros del proyecto.	Evitar afectar el patrón natural del drenaje fuera del área requerida por el proyecto.
Modificación en la calidad del agua	No almacenar combustibles ni sustancias contaminantes en el frente de trabajo ni en ningún sitio del camino.	Evitar derrames que provoquen contaminación de cauces o acuíferos.
Afectación a la vegetación por derrames accidentales	No almacenar combustibles u otras sustancias contaminantes en el frente de trabajo ni en ningún sitio del camino.	Evitar el derrame y contaminación del suelo, evitando la afectación de la vegetación por contaminación del suelo o posibilidad de incendio.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	Medida de prevención, mitigación o corrección	Objetivo de la medida
Afectación a sitios de conservación por derrames accidentales	No se deberá almacenar ningún tipo de sustancia contaminante o combustible a lo largo del camino o en sus colindancias ni en los frentes de trabajo o en la comunidad de La Chontalpa	Prohibir esta actividad que representa un serio riesgo potencial para los ecosistemas terrestre, ecosistema acuático y ripario.
Afectación por acumulación de basura	Se colocarán botes o contenedores para la colocación de basura generada por los trabajadores de la obra.	Evitar la contaminación y afectación del paisaje por basura acumulada.
Etapa de construcción: Realización de pistas y accesos provisionales		
Capacidad agrológica	Deberá acamellonarse temporalmente el material del despeje de vegetación y reutilizarse en la restauración de los caminos de acceso, previa escarificación del suelo.	Rehabilitar la zona afectada.
Afectación a las topoformas	No se realizarán cortes o terraplenes para caminos de acceso.	Evitar la modificación de las topoformas.
Afectación a la vegetación	Escarificar y recubrir los caminos de acceso con el material producto del despeje de vegetación al finalizar su operación.	Promover la regeneración natural de la vegetación en los caminos de acceso.
	No se realizarán caminos de acceso donde el camino en ampliación posea el ancho de corona requerido por el proyecto.	Evitar la afectación de la vegetación en áreas mayores a las requeridas por el proyecto.
Etapa de operación del proyecto		
Afectación a la fauna	Señalizar adecuadamente la velocidad del proyecto y la presencia de fauna en el entorno.	Reducir la posibilidad de atropellamientos de fauna.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
Modificación de cauces	No se deberán dejar azolvados los cauces, y las obras de drenaje obedecerán forzosamente el curso natural del cauce a librar.	Evitar el azolve y la modificación de cauces a través del camino.
	Dentro del programa de mantenimiento se deberá contemplar el desazolve de obras de drenaje.	Evitar el azolve y la modificación de cauces a través del camino.
Erosión	Cubrir los hombros de los terraplenes del camino con el material producto del despeje de vegetación.	Promover la regeneración de vegetación ruderal que afiance el suelo y lo proteja contra la erosión.
Calidad del paisaje	Promover la revegetación natural de los costados de la carretera.	Integrar al paisaje el camino asfaltado.
Riesgo de accidentes	Señalizar adecuadamente, colocar la señalética mínima necesaria.	Informar adecuadamente al conductor para una circulación segura del camino.
Impacto social positivo	Promover que el servicio de limpia de La Chontalpa se extienda a las comunidades aledañas por el proyecto.	Mejorar la salubridad de las comunidades. Retirar y reducir de la zona de La Chontalpa y del SAR la presencia de basureros a cielo abierto.
	Promover servicios de transporte.	Mejorar el transporte de la zona.
	Promover la inversión turística sustentable.	Llevar a cabo un aprovechamiento sustentable adecuado de la zona y generar empleos.
	Promover el turismo en la zona, mediante programas sustentables.	Promover mayor derrama económica haciendo del turismo la principal actividad de la región.

Acciones que pueden generar modificaciones al ambiente	**Medida de prevención, mitigación o corrección**	**Objetivo de la medida**
	Promover mejoramiento de servicios básicos a las poblaciones beneficiadas por el proyecto.	Mejora la calidad de vida de los habitantes de la zona.
	Promover la vigilancia de la zona por parte de las corporaciones policíacas.	Mejorar la seguridad de la zona y de los habitantes de las poblaciones.
Impacto a los ecosistemas	Promover la vigilancia ambiental de la zona por parte de las autoridades competentes (PROFEPA)	Mejorar la vigilancia y aumentar la presencia de esta dependencia para evitar daños ambientales.
	Llevar a cabo un estudio de capacidad de carga del ecosistema ripario de los ríos Mezcalapa y Pedregal con respecto al turismo.	Regular la afluencia a la zona para evitar dañar especies por actividades turísticas y recreativas excesivas.
Fase de abandono del sitio: Retiro de maquinaria		
Mejora del paisaje	No se deberá abandonar maquinaria en el camino, mucho menos entre la vegetación.	Evitar elementos artificiales notorios no necesarios en el paisaje natural que rompan la armonía con el entorno.

A continuación se enlistan los Impactos negativos potenciales directos e indirectos con sus respectivas medidas de mitigación:

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Mitigación
Directos	
1. La mayor sedimentación en cuerpos de agua como el Río Pedregal, afectados por la erosión en los sitios de construcción y caminos nuevos, rellenos y botaderos.	• Se protegerán las superficies susceptibles con estiércol y paja o tela, y se sembrarán las áreas sujetas a la erosión lo mas pronto posible.
2. La contaminación del suelo y del agua, con aceite, grasa, combustible y pintura en los patios para el equipo y en las plantas de asfalto.	• Se reunirá y reciclaran los lubricantes • Se evitarán los derrames evitables mediante buenas prácticas
3. La contaminación del aire, procedente de las plantas de asfalto.	• Se Instalarán y operar equipos para el control de la contaminación del aire
4. El polvo y ruido local	• Se instalarán y mantendrán silenciadores en los equipos;
5. La contaminación del aire y el ruido, proveniente de la operación de vehículos, en la zona de La Chontalpa	• Se incluirán en los planos barreras físicas contra el sonido; • Se cumplirá con los programas y normas de mantenimiento de motores (o emplear combustibles alternativos) a fin de reducir la contaminación del aire; • Se mejorará la capacidad del transporte público y del manejo del tránsito
6. La desfiguración del paisaje por los terraplanes y cortes profundos, rellenos	• Se empleara un diseño arquitectónico que "se combine con el paisaje"; • Se volverán a sembrar las superficies desfiguradas con vegetación nativa
7. Los deslaves, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes del camino	• Se proporcionarán las obras de drenaje necesarias para reducir el riesgo, de acuerdo con estudios previos; • Se estabilizarán los cortes del camino con estructuras (paredes de hormigón, albañilería seca, gaviones, etc.)
8. La erosión de las tierras por debajo del lecho del camino, que reciben el aflujo concentrado de los drenajes tapados o abiertos.	• Se aumentara el número de salidas de drenaje; • Se colocarán las salidas de drenaje de tal manera que evite el efecto de cascada; • Se revestirá la superficie receptora con piedras, hormigón.
9. El esparcimiento de basura por el camino	• Se proporcionarán instalaciones para la eliminación de desechos; • Se alentará la adopción de leyes y reglamentos contra el esparcimiento de basura en La Chontalpa

VI.2 Descripción de estrategias para las medidas de mitigación
Se llevaran a cabo varios programas como estrategia para mitigar o compensar algunos impactos.

VI.2.1 Programa de protección y combate de incendios: seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo
Antes de iniciar las obras de construcción se capacitará a todos los trabajadores con platicas donde ellos sepan que hacer en caso de un incendio, la mejor forma de aprender algo es conociéndolo, así que se les enseñará todo respecto al fuego.

Tipos de fuego y posibilidad de presentación en obras de infraestructura carretera.

El tetraedro del fuego representa a los 4 elementos necesarios para que el fuego pueda originarse:

a- Calor

b- Combustible

c- Oxígeno

d- La Reacción Química entre ellos.

El oxígeno y el combustible se encargan de mantener la combustión, el calor lleva al combustible a su estado de ignición y la reacción entre los elementos permite que el fuego se origine.

La privación de cualquiera de estos 4 elementos hará que el fuego no pueda generarse y en esto se basa el concepto de prevención del fuego.

Tipos de fuego
Clase A: Fuego de materiales combustibles sólidos (madera, tejidos, papel, goma, etc.). Para su extinción requieren de enfriamiento, o sea se elimina el componente temperatura.

Clase B: Fuego de líquidos combustibles (pinturas, grasas, solventes, naftas, etc.). Se apagan eliminando el aire, o interrumpiendo la reacción en cadena.

Clase C: Fuego de equipos eléctricos bajo tensión. El agente extintor no debe ser conductor de la electricidad. Una vez desconectado el aparato se lo puede apagar con extintores para fuegos tipo A o B.

Clase D: Fuego de ciertos metales combustibles (magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, etc.). Requieren extintores especiales.

Clase K: Fuego de aceites vegetales (ejemplo: aceite de cocina). Requieren extintores especiales.

En una obra de construcción de infraestructura vial, como la que compete a este estudio, pueden presentarse los tipos siguientes:

Fuego A: de materiales de deshecho de la obra, llantas y de la vegetación seca.
Fuego B: combustibles y aceites de la maquinaria.
Fuego C: incendio de los circuitos eléctricos de la maquinaria.

Es por eso cada lugar de trabajo contará con extintores de al menos estos tres tipos de fuego en las zonas de trabajo como en los campamentos temporales. Además los trabajadores harán simulacros para saber que hacer y como reaccionar ante un incendio.

La empresa contratará a especialistas en la materia para instituir las platicas y realizar las practicas necesarias así como los simulacros. Lo cual ayudará en caso de ser necesario.

VI.2.2 Programa de rescate de fauna en la ampliación y construcción de la carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista las Choapas- Ocozocoautla.

Este programa es obligatorio para la empresa constructora contratada para llevar a cabo antes del inicio del proyecto.
Como se ya se comento anteriormente y como se muestra en el anexo fotográfico, se localizaron cuerpos de agua cercanos a la carretera en cuestión, y en estos se encontraron especies de *Crocodylus moreletti* mejor conocido como cocodrilo de pantano especie protegida, así que será obligatorio para la empresa constructora, cumplir con un rescate de esta fauna antes de iniciar cualquier obra de construcción.

Se deberá contratar al menos un herpetólogo para dirigir y llevar a cabo este programa de manera eficiente.

Con la finalidad de contribuir a la conservación de la riqueza biológica de México, en particular de estos reptiles, se deberá realizar antes del inicio a las etapas de construcción del camino, el rescate y la reubicación de aquellos ejemplares de que pudieran verse afectados por este proyecto.

La finalidad de este programa es garantizar la supervivencia del mayor número de ejemplares rescatados.

Importancia del programa de rescate de fauna (*Crocodylus moreletti)* desde el punto de vista ambiental.

El *C. moreletti* pertenece a la Familia: Crocodylidae, estos cocodrilos son depredadores y habitan Pantanos, riachuelos, lagunas, marismas y ciénagas. En aguas cenagosas de curso lento y muy ocasionalmente en ríos de aguas transparentes. Es una especie territorial y nocturna, es carnívoro por lo que se alimenta de peces, moluscos: caracoles; crustáceos, tortugas, aves pequeñas etc. El cocodrilo de pantano es un cocodrilo de pequeño tamaño.

Esta especie está sujeta a protección especial pues a pesar de ser un depredador, el hombre a contribuido para poner en peligro el número de individuos de esta especie, ya sea directamente, pues los individuos son buscados por la importancia de su piel, utilizada para productos como calzado, cinturones, bolsas, carteras etc. O indirectamente pues la deforestación está acabando con su hábitat.

México posee gran cantidad de especies faunísticas, muchas de ellas endémicas, es decir, que de forma natural se encuentran sólo en nuestro país. Desgraciadamente, muchas de nuestras especies están bajo algún grado de riesgo de extinción como consecuencia de actividades de desarrollo mal planificadas, entre ellas la apertura de tierras de cultivo, el establecimiento de pastizales para alimentar al ganado y el crecimiento urbano, así como la colecta ilegal de fauna ya sea por sus pieles o simplemente para tenerlas de mascotas y satisfacer el interés de coleccionistas.

En este contexto, las acciones que se han de realizar para la construcción de la carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista Las Choapas - Ocozocoautla, para el rescate de los individuos de *C. moreletii* contribuyen a que la construcción no se convierta en una amenaza para este grupo de reptiles emblemáticos.

Objetivo

Llevar a cabo un programa de rescate de la especie *C. moreletii* catalogada dentro de la Norma Oficial Mexicana-059-ECOL-2001 pues es una especie sujeta a protección especial, con la finalidad de minimizar la afectación al medio ambiente en las diferentes etapas de la obra y para dar cumplimiento a las condicionantes establecidas en las autorizaciones ambientales de los proyectos.

Desarrollo del Programa:
Antes de iniciar cualquier etapa del proyecto de construcción, se solicitará un permiso a la SEMARNAT para poder reubicar a estos animales, para ello se deberá contratar a un Herpetólogo, el cual se encargará de buscar y estudiar una zona segura y adecuada para la reubicación de estos animales (como víboras, cocodrilos etc.). También se propone que se lleve a cabo el rescate o reubicación de especies que se encuentren en peligro, que no estén en la NOM-059-ECOL-2001.

Ya con el permiso y con la ubicación de la zona, para la reubicación de estos animales, que cabe mencionar deberá ser un lugar donde se garantice la supervivencia y el desarrollo total del individuo, y la seguridad de este como de los lugareños, se procederá a verificar que no hayan hembras anidando, si fuera este el caso se pospondrá la reubicación hasta pasar esta etapa a ella con sus crías, de no ser así se procederá a la captura del o los individuos procurando sea lo menos estresante para estos, una vez capturado se transportará al lugar ya previsto, con los elementos adecuados para evitar que el animal se lastime lo menos posible. Al llegar a la zona donde habitará se soltará intentando dañarlo lo menos posible, es indispensable no dejar ningún tipo de cuerda, lazo o mordaza utilizado para la captura. pues al crecer puede amputarse o ahorcarse y morir.

Se deberá hacer un informe apoyado de fotografías de el número de individuos la zona donde fue capturado y reubicado, y un esbozo de la captura y liberación del individuo y se deberá entregar a la SEMARNAT como requisito para poder iniciar el proyecto constructivo.

Además, se solicitan actividades de seguimiento, pues se deberá monitorear a los individuos durante el primer año cada mes, y los 2 años consecutivos que duren las obras cada 6 meses y se deberán elaborar reportes apoyados de fotografías, de la adaptación de cada individuo a su nuevo hogar, y entregar a la SEMARNAT.

Durante la ejecución de los rescates de especies deberá garantizarse la supervivencia del 100% de los ejemplares rescatados y, en caso contrario, se deberá realizar un apoyo económico atendiendo las necesidades de algún centro de conservación e introducción de *C. moreletii* perteneciente ya sea a la zona de Tabasco, Chiapas o Veracruz y así compensar los ejemplares perdidos.

Programa de arborización

La construcción de la carretera traerá como consecuencia aumento de vehículos automotores y por lo tanto el aumento de ruido y substancias contaminantes a la atmósfera. Ya es conocido el efecto que tienen este tipo de contaminantes sobre la salud de las personas, en el crecimiento y desarrollo de las plantas y animales.

Este programa se contempla como actividad para el proyecto pues la plantación de árboles ayuda a atenuar estos impactos; pueden ser considerados como pantalla acústica al plantarlos a lo largo de la carretera a ambos lados pues puede significar una atenuación del ruido producido por el transito vehicular, además de mejorar la calidad del medio urbano. En términos generales, la fotosíntesis consume anhídrido carbónico suspendido en el aire (CO_2 que es dejado por los vehículos automotores), y desprende oxígeno O_2, en el largo plazo del aire se enriquece con oxígeno mientras que el CO_2 va siendo almacenado y fijado en compuestos orgánicos.

La vegetación tiene una función de regulación bioclimática que permite la humectación del aire ambiental, al absorber el agua por sus raíces y restituirla por evapotranspiración.

Como medida de compensación por los impactos indirectos que producirá la construcción de la carretera se llevará a cabo un programa de arborización al término de la construcción y así minimizar los efectos producidos.

Desarrollo del programa

Al término de las obras de construcción en la siguiente temporada de lluvias se hará una campaña en la localidad de La Chontalpa para invitar a la ciudadanía a la siembra de árboles en su comunidad, pues la arborización no solo se realizará a los costados de la carretera.

Se invitará a participar con el programa a organizaciones de base de cada comuna, las juntas de vecinos, colegios y clubes deportivos, siendo actores relevantes en la coordinación y ejecución de las actividades involucradas, tales como charlas de capacitación, plantación cuidados y mantención, así como plantear proyectos de forestación urbana dentro de su comunidad.

El trabajo con la comunidad, tiene por objeto no solo arborizar la mancha urbana, sino concientizar a los pobladores de la importancia no solo de plantar el árbol, sino del cuidado que se debe tener posteriormente y concientizarlo (por medio de las pláticas) de los beneficios que un árbol les puede dar.

Una vez que se tengan los voluntarios se les darán platicas del proceso de cómo donde, como y cuando sembrarlos, así como de crear conciencia sobre la importancia del árbol y los cuidados necesarios que deben aplicarles para que estos logren su desarrollo sin inconvenientes. La empresa constructora se hará cargo de proporcionar gratuitamente los árboles para siembra y todo lo que sea necesario para dicha campaña.

Siembra a los costados de la carretera: se realizará el mismo proceso pero con los trabajadores, se les darán platicas de cómo hacer la siembra de los árboles con detalle, desde la distancia en que deben sembrar cada uno, el uso de la composta que se elaborará de los desechos orgánicos producidos por el proyecto y hasta la forma de cómo regar la planta.

La empresa se hará cargo de los gastos que esto conlleve y facilitará todo para que el programa se lleve a cabo con éxito. También se hará responsable de tomar fotografías y enviarlas con un reporte a la DGIRA para que esta, esté enterada.

Para llevar a cabo con éxito la arborización, la empresa contratará a un especialista en la materia, el cual determinará que especies de árboles se van a sembrar y capacitará a la gente para dar las platicas, además de supervisar todo el proceso.

A los 6 meses de la siembra y para finalizar el programa se realizará un control de avances en ambas plantaciones (la de la comunidad y la de la carretera), haciendo un estudio de sobrevivencia para conocer y evaluar cuanto de los árboles sembrados están vivos. Si la sobrevivencia no fue mayor al 80%, la empresa se compromete a realizar una segunda siembra.

Se pasará reportes con fotografías que sustenten esta actividad a la DGIRA.

Programa de reciclaje

Las obras del proyecto ocasionarán residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los residuos sólidos no peligrosos, se dispondrán en tambos de 20 lt los cuales tendrán tapas para evitar se cuelen animales como ratones y ratas, estarán rotulados para identificar lo ahí se dispondrá como madera, metal, cartón y papel, orgánico. Después de recolectados estos desechos se verán los que pueden ser reutilizados como los clavos, madera etc. los residuos orgánicos se dispondrán en una composta la cual se

utilizará en el programa de arborización. Los desechos que no entren en esas categorías pero sean reciclables se llevarán a los centros de acopio para ser reciclados adecuadamente. En caso de no existir centros de acopio en La Chontalpa se buscará en zonas urbanas aledañas.

El resto de los desechos sólidos no peligrosos se dispondrán en el tiradero municipal, haciendo un pago para la mejora del mismo.

Con respecto a los residuos peligrosos, también se dispondrán en tambos de 20 lt con tapadera, la empresa constructora contratará una empresa especializada y que cuente con los permisos correspondientes y autorizada por la SEMARNAT para que le de el tratamiento adecuado a estos residuos. Los datos de la empresa contratada se enviarán a la DGIRA al inicio de las obras de construcción.

Programa de vehículos no motorizados

Como ya se comento la construcción de la carretera traerá como consecuencia el aumento de vehículos motorizados, lo cual aumentará los niveles de CO2 en la atmosfera.

Como medida de mitigación la empresa costructora realizará una campaña para el uso de vehículos no motorizados en la cual regalará 1000 bicicletas en buenas condiciones y listas para usarse, a los habitantes de La Chontalpa, estas se repartirán a los habitantes que demuestren vivir en la localidad y además participaran dentro de alguno de los programas propuestos para esta MIAR.

De igual manera se enviará un reporte que demuestre la adquisición de las bicicletas a los locatarios de la Chontalpa, apoyado de fotografías a la DGIRA en su momento.

CAPITULO VII
PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

II. CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL FINAL

Desde el punto de vista ambiental, actualmente la región donde se ubica el SAR posee interacciones altamente perturbadas de los factores bióticos y abióticos, que han llegado a conformar comunidades florísticas y faunísticas de subsistencia, cuya principal fuente de cambio y perturbación han sido las actividades antropogénicas

La región de la Chontalpa sigue una tendencia rápida de pérdida de espacios de vegetación a causa de las actividades agropecuarias, y un deterioro

evidente provocado de tiempo atrás; la principal fuente de cambio en las comunidades faunísticas de la región es la pérdida de hábitat más que la influencia directa por cacería o tráfico, ya que el paisaje es dominado por los pastizales cultivados y los potreros.

Desde el punto de vista global actual, el SAR tendrá una evolución diferente a los años anteriores provocada por el inminente cambio climático a causa del efecto invernadero, probablemente esto conlleve la extinción de algunas especies y la redistribución de la diversidad en la región. La tendencia de cambio directamente producido por el hombre en el SAR obedece a la apertura de nuevas áreas agrícolas, a los cambios en las técnicas agrícolas y a la sustentabilidad o irracionalidad de la tala de los bosques.

Aplicando las medidas de mitigación, descritas en el capitulo VI.1 tenemos lo que a continuación se expone:

Escenario a corto plazo (5 años)

1. El ecosistema ripario es un ecosistema frágil, pues el equilibrio que hay, entre la fauna y la vegetación puede romperse fácilmente.

2. La problemática que tiene el SAR es principalmente la agricultura y la ganadería extensiva, la contaminación de los diferentes tipos de ecosistemas que ahí se encuentran, reducción y alteración del hábitat, la cacería furtiva y la depredación, esto podría revertirse y modificar el escenario positivamente hacia un desarrollo sustentable.

3. Sin vigilancia, la pesca ilegal en la zona del río Pedregal y Mezcalapa, puede continuar o acentuarse, a menos que se ejecuten planes de vigilancia más eficientes.

4. La cacería ilegal dentro y fuera de la Zona del SAR un problema a resolver que continuará a menos de realizar una mayor vigilancia.

5. El camino mejorado contribuirá al crecimiento de inversiones para turismo.

6. Al haber inversiones hay un mayor número de oportunidades y empleos, que trae como consecuencia una disminución en la emigración y aumento en la capacidad de carga del medio ambiente y los recursos bióticos, se recomienda realizar un análisis de capacidad de carga de los recursos de la región para lograr un desarrollo sustentable.

7. Seguirá la afectación al entorno de los relictos de la Selva Alta perennifolia encontrada en el SAR, pues la agricultura y ganadería seguirán robando terreno.

8. Como impacto residual quedará la extensión sin vegetación de los bancos de materiales.

9. Quedará como impacto sinérgico y acumulativo el uso de los bancos de materiales descritos en el capitulo II.

10. La fauna mayor, herbívora y carnívora, seguirá excluida de la vecindad del área de los bancos de materiales.

11. Las aves y los murciélagos polinizadores no serán desplazados por el ruido y los olores del camino pavimentado o del banco de materiales.

12. Se desarrolla el turismo y el ecoturismo de aventura como fuerzas económicas actuantes, vía autoridades pro conservación del Medio Ambiente y la biota. Estas actividades turísticas serán de bajo impacto siempre y cuando se regulen adecuadamente.

13. La Fauna Mayor se excluirá a 3,000 – 5,000 m de la carretera y a 500 m de los Bancos de Materiales.

14. El camino que nos ocupa estará operando con un TDPA de 1000 vehículos al día.

15. Habrá mayores oportunidades de empleo informal en la zona de La Chontalpa principalmente, a consecuencia de las inversiones que atraerá el desarrollo urbano de estas localidades.
16. El trayecto de los usuarios provenientes del estado de Tabasco y Veracruz que van hacia la península de Yucatán y viceversa será más rápido, cómodo, seguro y mas barato pues los costos de operación serán menores al acortar la distancia en casi 100 km de la ruta actual.

Escenario a mediano plazo (5 – 16 años)
Este escenario es igual al anterior en lo sustantivo, con las siguientes variantes:

1. Equipamiento urbano mejorado y más seguro.

2. Se obligará a los animales a migrar a sitios más estables, ante la fragmentación de su hábitat.

3. Se desarrollará el turismo, su estado de sustentabilidad o explotación excesiva dependerá de la regulación dada a corto plazo.

Escenario a largo plazo (16 años o más)
Se acentuará la tendencia a seguir en el escenario a mediano plazo, ya sea *negativamente* -se habrá sobrepasado al límite máximo sustentable y las pérdidas de especies tanto de flora como de fauna tardarán decenas de años en revertir- o *positivamente*, al haber una conciencia ecológica mayor, habrá un desarrollo armonioso de la región.

La ampliación y construcción de la carretera Estación Chontalpa – Entr. Autopista las Choapas – Ocozocoautla, será la principal infraestructura en la que podrá basarse el desarrollo de la zona, el papel negativo o positivo que juegue esta vía de comunicación en el desarrollo regional no depende de la ejecución de este proyecto, sino de la tendencia y programas que se desarrollen posteriormente.

B. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA DESVIACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE TENDENCIAS.

La definición y ejecución de este programa corresponde a SEMARNAT, SEDESOL y a sus correspondientes Dependencias en el Gobierno del Estado de Tabasco.

Aquí solo sugerimos algunos lineamientos del programa.

1. DURACIÓN DEL PROGRAMA: Permanente
2. OPERACIÓN:

   a) Se definen puntos de verificación a sitios diagnósticos de las tendencias.

   b) Se capacita al personal de la Delegación de SEDESOL y PROFEPA en el Estado para la inspección y vigilancia.

c) La dirección de SEDESOL y PROFEPA envía informes mensuales a SEMARNAT, con copia a las Dependencias de Gobierno del Estado de Tabasco.

d) Los recursos para medidas preventivas y correctivas necesarias, deben incluirse en los presupuestos de las obras del Proyecto.

3. MEDIDAS DE MITIGACION: Tratándose de las medidas de mitigación descritas en el capitulo VI, la supervisión provendrá de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante contrato con una consultoría, la cual deberá sugerir los posibles cambios a las medidas de mitigación o sugerir nuevas medidas.

VII. 1 PROGRAMA DE MONITOREO

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado por las autoridades.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO

Durante la fase de construcción del camino, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de polvo y ruido

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción del camino de terracería, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.
- Que los vehículos y maquinaria de trabajo no abandonen el camino.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobretodo, las actividades durante las actividades de despeje de vegetación agrícola, cortes y terracerías de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

DURANTE LAS VISITAS SE OBSERVARÁ:

- La vigilancia en el despeje de vegetación y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo siempre dentro del derecho de vía. Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para, la regeneración del banco de materiales, caminos alternos en caso de ser necesario establecer alguno o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso

el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.

- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del camino se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

4. Seguimiento de afecciones a posibles restos del patrimonio natural, histórico y artístico.

Durante la pavimentación del camino de terracería, de forma especial, durante la primera etapa y en cualquier etapa que conlleve movimientos de tierras, se procederá a realizar un seguimiento durante las obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de patrimonio natural, histórico y artístico.

DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL CAMINO

Durante la fase de operación los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

1. Seguimiento de los niveles sonoros a lo largo del camino.

Durante la etapa de operación del camino se medirán los niveles sonoros en puntos de muestreo determinados a lo largo de todo el trazo. Si en algún momento se superasen los niveles permitidos se realizaría un estudio para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

Deberán llevarse a cabo mediciones semicontinuas de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, que no debe rebasar los 68 decibeles –dB- (A) de las 6 h a las 22 h y los 65 dB de las 22 a las 6 h en fuentes fijas (Art. 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido) y 79, 81 y 84 dB (A) para vehículos de 3, de 3 o más 10 ton., respectivamente.

2. Seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación.
Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de la reforestación. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado reforestaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de sobreviviencia según las distintas especies utilizadas y las reforestaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las reforestaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante.
La correcta limpieza de los restos de las obras, y las actividades de reforestación.

3. Seguimiento de las afecciones a la fauna.
Para detectar los posibles atropellamientos accidentales de animales por parte de los vehículos que circulan y la posible existencia de caza ilegal en la zona cercana al camino, con ayuda de las autoridades locales.
Si se detectara la presencia de cacería ilegal, se deberá dar aviso a la PROFEPA para que actúen conforme a la ley a este respecto.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental
Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción).
2. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
3. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
4. Seguimiento de las afecciones a la fauna.
5. Seguimiento de los niveles sonoros
6. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
7. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

b) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
c) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

a) Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea

efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

b) Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

c) Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

d) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa deber ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; para ello es necesario consultar del archivo existente en la Subprocuraduría de Recursos Naturales o en la delegación estatal.

Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución. En la visita, el inspector deberá requerir al responsable de la obra, proyecto o actividad la presentación de los permisos, licencias y autorizaciones. En caso de que

la obra, proyecto o actividad se haya realizado sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT, el itinerario se elaborará con base en las previsiones contenidas en la LGEEPA, sus Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos y demás disposiciones legales aplicables.

La supervisión ambiental deberá ser llevada a cabo por la empresa que realice la obra y por personal de la PROFEPA, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberán de realizar personas con él perfil más indicado, siendo un Biólogo o un Ingeniero Ambiental los profesionista idóneos para verificar que el cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-R durante cada fase de la ejecución del proyecto se cumplan.

VI. 2 CONCLUSIONES

I. Con el presente proyecto se avanza en la construcción de un circuito de la red carretera del sur de la entidad.

La apertura y construcción de esta carretera requiere de la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, ya que es una obra nueva que se construirá con de la Federación, Promovido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1. Los habitantes del Municipio de Huimanguillo principalmente, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.

2. Los habitantes de este municipio podrán tener un transporte más digno, seguro, cómodo y a un precio más accesible.
3. Los habitantes de este municipio tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es mas provechosa que la explotación irracional de recursos.

4. Aumentará la calidad de vida de los habitantes del municipio y principalmente los de La Chontalpa, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.

5. Se mermarán poblaciones de especies nativas, principalmente de zonas inundables y árboles tolerados en bordes y potreros, no

obstante dichas afectaciones no pondrán en riesgo la viabilidad de especies, poblaciones o comunidades, siendo que la mayor afectación a estas especies la esta ejerciendo la falta de educación ambiental de las personas que habitan en la zona, esto debido a la caza inmedida de peces y tortugas para alimento.

II. El Proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno de los Estados de Veracruz y Tabasco.

1. El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.

2. El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes de La Chontalpa principalmente.

III. A excepción de uno, los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

1. La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones de conservación y limpieza aún después de concluido la carretera.

2. La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR.

3. Al llegar visitantes a la zona, se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades del municipio de Huimanguillo principalmente, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia dependiente de La Chontalpa, y la creación de un relleno sanitario para evitar la proliferación de basureros al aire libre.

4. Al incrementar el turismo habrá un incremento en la economía de los habitantes de dichas comunidades y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

IV. Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios, pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación.

El mayor daño sería al ecosistema ripario presente del Río Pedregal, el cual se vería afectado, pues el proyecto contempla cruzarlo en el km 3+500. Otro daño sería la remoción de vegetación al cual se dañaría principalmente a zonas de cultivos agrícolas (en la zona de proyecto nuevo), y la vegetación de borde (para la zona de ampliación).

Otro daño ocasionado, sería el corte de vegetación en zonas agrícolas, provocado por la construcción de la carretera (en la zona de trazo nuevo), pero como se ha comentado anteriormente, la Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, presenta un efecto de barrera mayor al que se presentaría con el proyecto en cuestión, esto es debido a que desde el km 101+000 de la Autopista, se presenta un manchón de vegetación importante de selva alta perennifolia y en el km 95+310 de la misma cruza con el río Pedregal, el más importante en la zona, entonces esta Autopista se presenta como una barrera importante entre dos elementos significativos donde se presentaba un flujo de especies importante.

El actual proyecto formará una barrera en medio de una zona totalmente impactada por actividades agropecuarias, por lo cual se predice una modificación menor al entorno actual, mientras que los beneficios sociales e indirectos al medio ambiente serían altos, por lo tanto, esta consultoría recomienda la autorización en materia de impacto ambiental del presente proyecto carretero, en el entendido que se deben seguir las medidas de mitigación propuestas en esta MIAR y las que esta DGIRA proponga.

GLOSARIO AMBIENTAL

AMBIENTE: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

BIODIVERSIDAD: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

BIOTECNOLOGÍA: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

CAMBIO DE USO DE SUELO: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

CONTAMINACIÓN: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CONTAMINANTE: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CONTINGENCIA AMBIENTAL: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

CONTROL: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

CRITERIOS ECOLÓGICOS: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

DAÑO AMBIENTAL: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

DAÑO A LOS ECOSISTEMAS: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

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 tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

DESARROLLO SUSTENTABLE: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO 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.

ECOLOGÍA: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida.

ECOSISTEMA: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

EDUCACIÓN AMBIENTAL: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

EQUILIBRIO ECOLÓGICO: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

ELEMENTO NATURAL: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

EMERGENCIA ECOLÓGICA: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

FAUNA SILVESTRE: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

FLORA SILVESTRE: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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 SIGNIFICATIVO O RELEVANTE: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

INFORME PREVENTIVO: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

MATERIAL GENÉTICO: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

MATERIAL PELIGROSO: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

PRESERVACIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

PREVENCIÓN: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

PROTECCIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

RECURSOS BIOLÓGICOS: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

RECURSOS GENÉTICOS: El material genético de valor real o potencial Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

RECURSOS NATURALES: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en ala actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

REGIÓN ECOLÓGICA: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

RESIDUOS PELIGROSOS: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

RESTAURACIÓN: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

VIALIDAD PÚBLICA URBANA: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

VOCACIÓN NATURAL: Condiciona que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Aranda Marcelo. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO.

2. Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999. El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.

3. Consejo Nacional de Población, La población de los municipios de México 1950-1990, UNO servicios gráficos, México, 1994.

4. Coordinación Estatal de Promoción al Turismo de Tabasco, Fideicomiso Estatal de Turismo. Secretaría de Turismo. Guía Turística del Estado de Tabasco. México.

5. D.O.F. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM 059-ECOL-2001. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Segunda sección.

6. Gómez Orea, Domingo. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2a ed., revisada y ampliada. Madrid. Mundi-Prensa, 2003. 749 p

7. Gerardo Ceballos, Oliva Giselle. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica.

8. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Anuario Esta dístico del Estado deTabasco, México, 2001.

9. Mackenzie L. D., Masten J. S. 2004. Ingeniería y ciencias ambientales. Mc Graw Hill. México. 750 p.

10. Parks Watch. 2004. Perfil de Área Protegida – México Reserva de la Biosfera "Los Pantanos de Centla".

11. Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Limusa-Wiley, México.

12. Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Tabasco, Veracruz en "Colección: Enciclopedia de los Municipios de México", Talleres Gráficos de la Nación, México, 1987.

13. Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Sistema Nacional de Información Municipal.

14. Síntesis Geográfica del Estado de Tabasco. 1995. INEGI

Consulta de material de INEGI en la Delegación

Consulta de internet.
Consulta de datos de INEGI en www.inegi.gob.mx
Consulta de datos en www.conap.gob.mx
Consulta de datos en www.conabio.gob.mx
Consulta de datos en www.ibiología.unam.mx
Consulta de datos en www.semarnat.gob.mx
Consulta de datos en www.congresotabasco.gob.mx
Consulta de datos en www.tsj-tabasco.gob.mx
Consulta de datos en www.ordenjuridico.gob.mx
Consulta de datos en www.lib.utexas.edu
Consulta de datos en www.google.com.mx
Consulta de datos en http://dgcf.sct.gob.mx

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1.1 Planos de localización

Capitulos II y IV

VIII.1.2 Fotografías

(Ver Anexo 3)

VIII.1.3 Videos

(Se presentan videos adjuntos al proyecto)

ANEXO 1 **Listado Florístico**

ANEXO 1 **Listado Faunístico**

ANEXO 2 **Análisis Costo-Beneficio**

ANEXO 3 **Fotográfico**

ANEXO 4 **Listado AICA 155**

ANEXO 5 **IFE Representate Legal**

ANEXO 6 **ACUERDO POE-ET**