



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

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

### **I.1 Datos generales del proyecto**

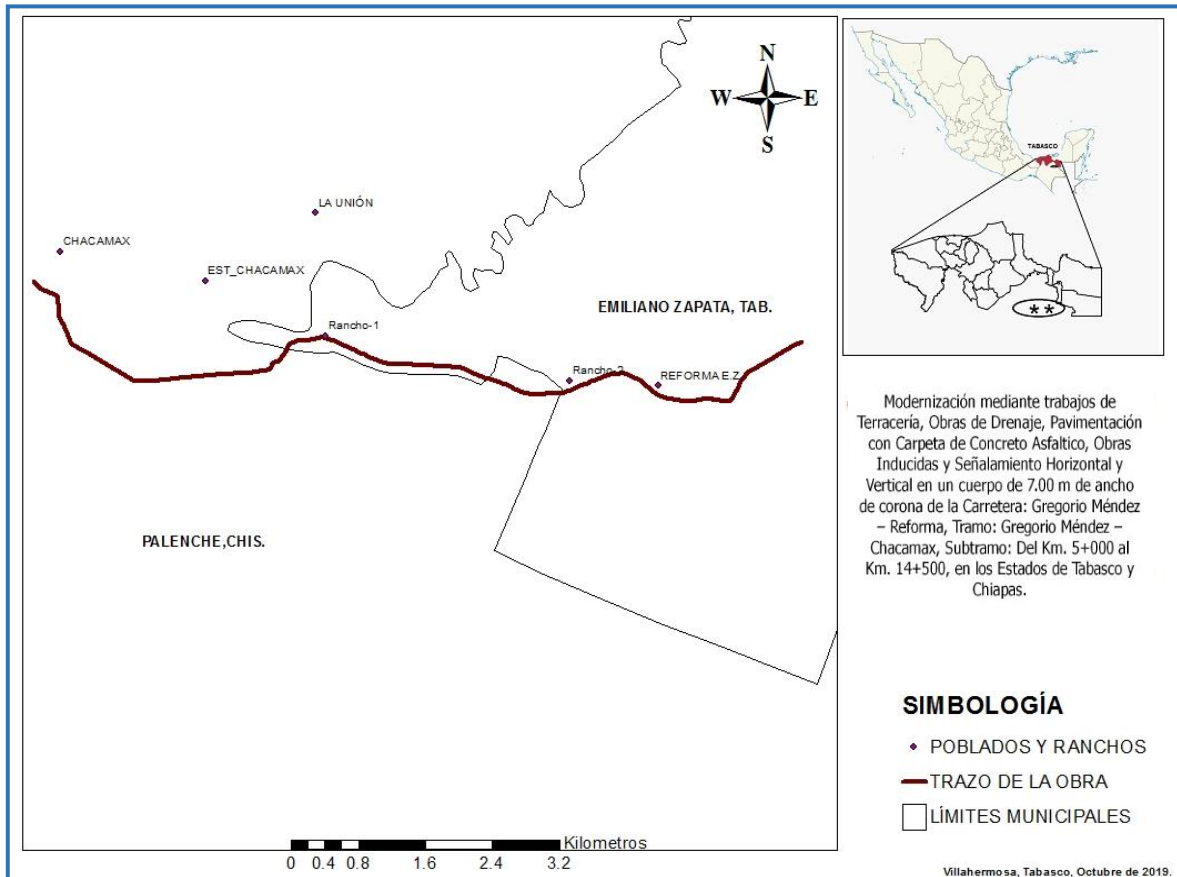
#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Modernización mediante trabajos de Terracería, Obras de Drenaje, Pavimentación con Carpeta de Concreto Asfáltico, Obras Inducidas y Señalamiento Horizontal y Vertical en un cuerpo de 7.00 m de ancho de corona de la Carretera: Gregorio Méndez-Reforma, Tramo: Gregorio Méndez-Chacamax, Subtramo: Del Km. 5+000 al Km. 14+500, en los Estados de Tabasco y Chiapas.

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

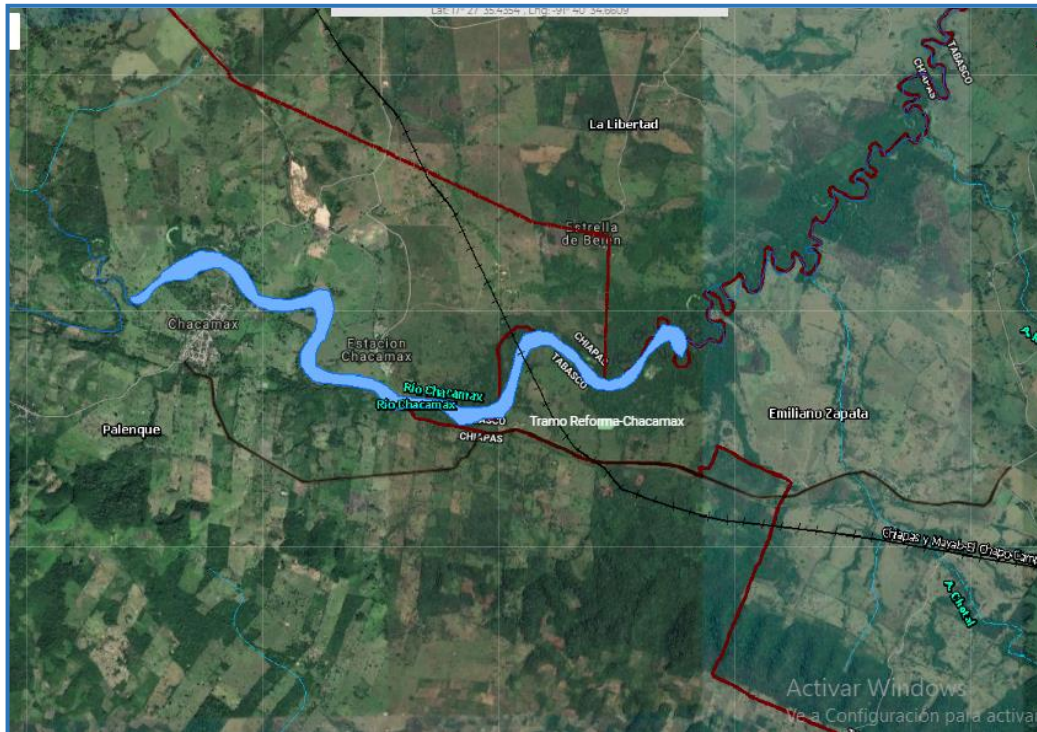
El proyecto es una modernización del camino que va del poblado Gregorio Méndez, en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y llega hasta el municipio de Palenque, Chiapas, en el tramo Gregorio Méndez-Chacamax en el subtramo del km 5+000 al 14+500. El inicio del tramo son terrenos del poblado Gregorio Méndez, este subtramo pasa por el ejido Reforma, ambas localidades del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y finaliza en el Ejido Chacamax, del municipio de Palenque, Chiapas.

El camino se encuentra cercano a las siguientes localidades, en el municipio de Emiliano Zapata Tabasco; Ejido Reforma, Gregorio Méndez, en el municipio de Palenque, Chiapas; Estación Chacamax, Chacamax, El Recreo, Agua Clara, La unión, cuyas poblaciones utilizan este camino como una vía de acceso para comunicarse entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas.

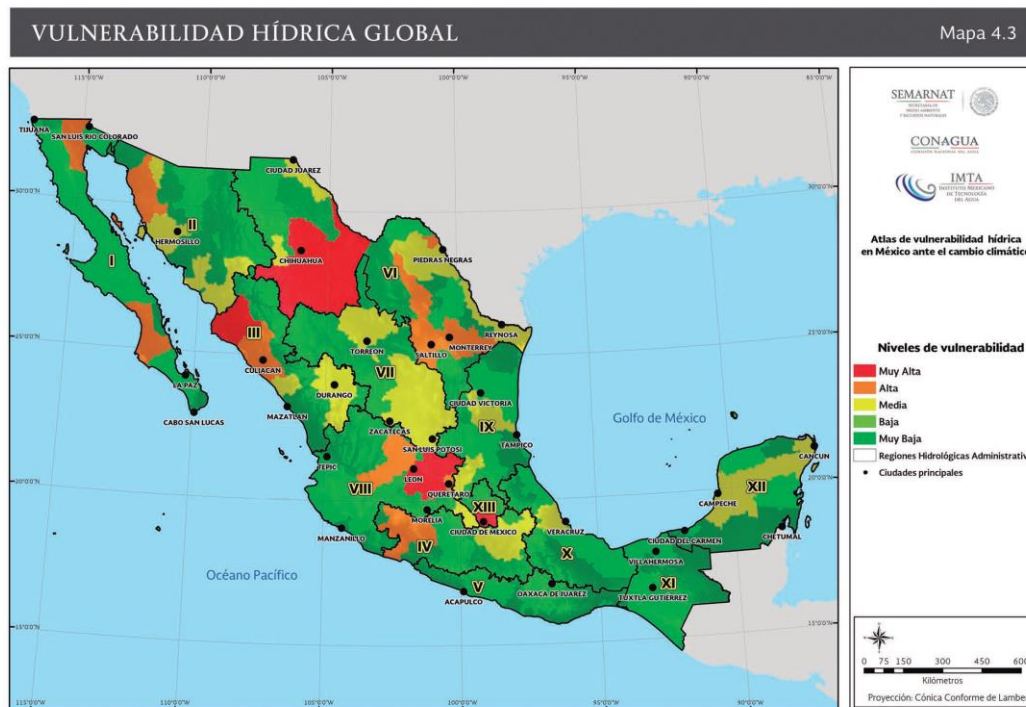


**Plano 1. Ubicación del Proyecto**  
Fuente. Qgis 2.8

En cuanto a la infraestructura vial, el proyecto se refiere a un camino ya existente y a la altura del km 10+800, atraviesa las vías férreas del ferrocarril Chiapas Mayab (Corredor Chapo-Campeche). Se observa la cercanía del tramo al Río Chacamax, el cual es el principal afluente de la zona (Ver Plano 2).

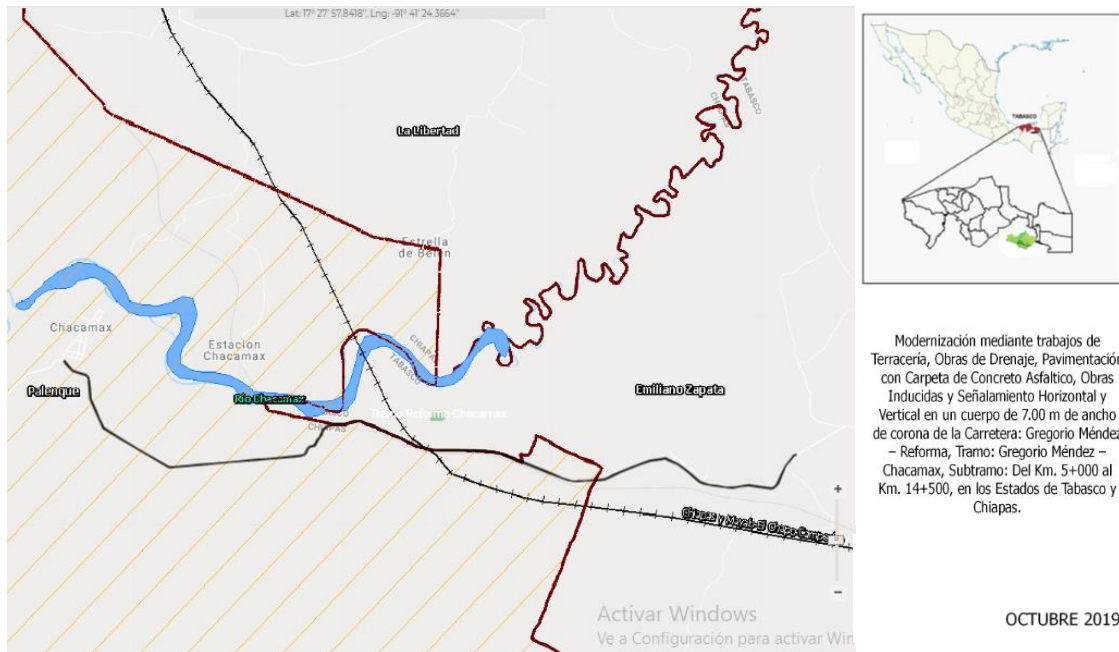


**Plano 2.** Ubicación del Proyecto  
Fuente. SIGEIA. 2019.



**Plano 3.** Índice de vulnerabilidad hídrica global del proyecto  
Fuente. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México. 2019.

De acuerdo al Atlas de vulnerabilidad hídrica en México, los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque Chiapas, donde se ubica el proyecto, se encuentran clasificados con muy bajo nivel de vulnerabilidad hídrica global (Plano 3).



**Plano 4. Municipios más Vulnerables (INECC)**  
**Fuente. SIGEIA, 2019**

De acuerdo a la clasificación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el municipio de Palenque, se encuentra dentro de la clasificación de municipios vulnerables al cambio climático (Ver plano 4).

### 1.1.3 Duración del proyecto

Para la modernización del camino, se requiere un plazo de ejecución de tres años, dentro del cual se ejecutarán las etapas de preparación del sitio y construcción.

## 1.2 Datos Generales del Promovente

### 1.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Tabasco. (Ver Anexo 1)

## **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

SCT060306F95.

## **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

██

██

## **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

Privada del Caminero Num 17  
Col. Primero de Mayo  
Villahermosa Tabasco CP 86190

## **I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio (RFC, CURP, Número de Cédula Profesional)**

██

██

██

██

██

██.

---

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

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

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Residencia General de Carreteras Alimentadoras, como parte de los programas carreteros para la construcción y modernización de la red carretera, junto con el Gobierno del Estado de Tabasco ejecuta proyectos ejecutivos de carreteras estatales que permitirán que se tengan mejor infraestructura en cuanto a vías de comunicación que a la vez contribuya en la activación de la economía y fortalecimiento de la actividad económica en la región.

El tramo objeto del presente proyecto permitirá que se tenga una mejora en el tramo que comunica a la población de Gregorio Méndez con Chacamax y Chinal y al mismo tiempo nos permitirá contar con una vía de comunicación pavimentada que será una alternativa más para comunicarse desde Emiliano Zapata, Tabasco hasta Palenque, Chiapas y demás poblaciones por donde cruzará el proyecto denominado "Tren Maya".

El camino Gregorio Méndez – Reforma actualmente cuenta, hasta el km 5+000 con una sección aproximada de 7,00 m de corona y un pavimento asfáltico a base de riegos de sello, a partir del 5+000 la sección se reduce en algunas zonas a 6,00 m llegando incluso a 5,00 de ancho de calzada, la capa de rodamiento está formada por una capa de revestimiento de espesor variable, como parte del mejoramiento continuo que la SCT realiza a los caminos del país se realiza el presente proyecto con el cual se logrará la ampliación de la calzada a 7,00 m, se rectificará el alineamiento horizontal y vertical, se revisarán y en su caso ampliarán las obras de drenaje menor y complementarias así como el señalamiento horizontal y vertical

con lo que se alcanzará un mayor y mejor nivel de servicio así como aumentar la seguridad del camino.

El proyecto se refiere a la modernización de la carretera Gregorio Méndez-Reforma, la cual es una vía de comunicación que conecta al municipio de Emiliano Zapata Tabasco, con el municipio de Palenque, Chiapas. Los trabajos de modernización se realizarán en una longitud de 9.5 km en el tramo que va de Gregorio Méndez a Chacamax, del km 5+000 al km 14+500. Las actividades de modernización del camino, se realizarán dentro del propio derecho de vía ya existente, de 12 m, que actualmente se encuentra delimitado por los propios cercos vivos de los predios aledaños.

El tramo del km 5+000 al km 14+500 que será modernizado, atraviesa los poblados de Gregorio Méndez y Reforma, del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y ejido Chacamax del municipio de Palenque, Chiapas.



**Foto 1.** Inicio del tramo que será modernizado.





**Foto 2.** Trayectoria del camino con sus condiciones actuales.

A la altura del km 10+800 el camino atraviesa vías férreas del ferrocarril Chiapas-Mayab en el corredor Chapo-Campeche.



**Foto 3.** Cruce del camino con vía férrea de Tren



**Foto 4.** Final del tramo, llegada a Ejido Chacamax

Actualmente las condiciones de operación de este tramo carretero, no son las óptimas para brindar el servicio a las comunidades aledañas, se requiere un camino que pueda satisfacer la demanda actual de 256 vehículos por día en ambos sentidos. De tal manera que se proyecta la ampliación del camino, el cual tendrá un ancho de calzada y de corona de 7 m, y será colocada una pavimentación con carpeta de concreto asfáltico.

Tomando en cuenta que las carreteras son el factor principal que propicia el desarrollo social, económico y cultural de los habitantes de México, resulta imprescindible que a estas obras viales se les destinen recursos para asegurar que sus niveles de servicio y de seguridad sean elevados y aceptables, así como tratar de prevenir que los fenómenos naturales no provoquen incrementos considerables en sus costos de operación.

El tramo que será ampliado será una vía de comunicación tipo "D", nomenclatura que se refiere a una carretera de dos carriles que conduce a una red alimentadora, son carreteras que, atendiendo a sus características geométricas y estructurales principalmente prestan servicio dentro del ámbito municipal con longitudes relativamente cortas, estableciendo conexiones con la red secundaria. La velocidad del camino será de 40 km/hr.

El reto para los Gobiernos de los estados de Tabasco y Chiapas es dar solución a los conflictos viales, evitando generar deterioro ambiental, con base a esto se plantea la ampliación del tramo del camino existente, con un cuerpo de 7 m de ancho de corona, que permitirá ordenar más eficientemente el tránsito vehicular, disminuyendo las demoras y teniendo una opción de vialidad adecuada para el transporte de vehículos desde Emiliano Zapata, Tabasco hasta Palenque, Chiapas, realizando los estudios y trámites para la obtención de los permisos en materia ambiental, buscando en todo momento un equilibrio, entre las actividades de construcción y el cuidado del medio ambiente.

### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa**

El proyecto consiste en la modernización de la carretera Gregorio Méndez-Reforma, en el tramo Gregorio Méndez-Chacamax, el cual se encuentra actualmente en operación, y cuenta con un ancho promedio actual de 5 m, revestido con grava y arena. Cuando se apertura el camino, hace más de 35 años, no existía la demanda actual de tránsito en esta vía de comunicación, por tal motivo se requiere su modernización. Por tal motivo este camino será ampliado a 7 m de ancho de corona con pavimentación de carpeta de concreto asfáltico, modernización que se requiere para un mejor tráfico vehicular entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas.

El proyecto tiene como objetivo principal, hacer más eficiente el traslado de la población cercana al camino Gregorio Méndez-Reforma, que requiere utilizar esta vía para trasladarse del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco hacia el municipio de Palenque, Chiapas, para lo cual se modernizará el tramo Gregorio Méndez-Chacamax en el subtramo del km 5+000 al km 14+500, llevando a cabo trabajos de terracerías, obras de drenaje, pavimento con carpeta de concreto asfáltico, obras inducidas y colocando la señalización necesaria para una mejor operatividad.

### **II.1.2 Justificación**

Las vías de comunicación son infraestructuras para favorecer el transporte de las personas y mercancías y otros insumos. Los caminos que están a cargo del gobierno federal, constituyen los corredores carreteros federales, que proporcionan acceso y comunicación a las principales ciudades, entre municipios, fronteras y puertos marítimos del país.

Los caminos son necesarios para mejorar las condiciones de vida de una localidad y/o región; por ello, es necesario la ampliación de este tramo, lo que mejorarán los tiempos de traslado de un municipio a otro, y así pudiendo detonar el desarrollo económico y social de la región.

Sin embargo, es también importante valorar los impactos ambientales que ocasionan los proyectos de modernización de las carreteras, buscando en todo momento un equilibrio, entre las actividades de construcción y el cuidado del medio ambiente.

Considerando que el camino en operación no cuenta con las condiciones para un correcto tránsito vehicular, se requiere la modernización de dicho tramo, mediante la cual se dote a este tramo carretero de pavimento y las obras necesarias para su

mejor funcionamiento. Cabe destacar que la infraestructura vial es relevante para promover un ordenado crecimiento urbano, y permite dar mayor seguridad vial en la zona.

### II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Físicamente el tramo que será ampliado, se encuentra en los poblados Gregorio Méndez y ejido Reforma, ubicados en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y Ejido Chacamax, dentro del municipio de Palenque, Chiapas. El polígono del proyecto, se delimita en las siguientes coordenadas;

**Tabla 1.** Ubicación geográfica del proyecto.

P	Coordenadas geográficas		P	Coordenadas geográficas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste		Latitud Norte	Longitud Oeste
PI	17°27'45.01"	91°38'39.32"	54	17°27'35.59"	91°39'57.81"
2	17°27'44.51"	91°38'40.12"	55	17°27'35.27"	91°40'01.86"
3	17°27'43.43"	91°38'41.13"	56	17°27'35.53"	91°39'59.24"
4	17°27'41.50"	91°38'42.84"	57	17°27'35.43"	91°40'00.37"
5	17°27'40.73"	91°38'43.35"	58	17°27'35.31"	91°40'01.86"
6	17°27'38.40"	91°38'44.56"	59	17°27'35.25"	91°40'03.18"
7	17°27'36.83"	91°38'45.27"	60	17°27'35.47"	91°40'04.50"
8	17°27'34.91"	91°38'46.17"	61	17°27'37.11"	91°40'09.59"
9	17°27'33.82"	91°38'46.79"	62	17°27'38.65"	91°40'13.42"
10	17°27'33.36"	91°38'47.29"	63	17°27'39.45"	91°40'15.21"
11	17°27'32.99"	91°38'47.91"	64	17°27'40.86"	91°40'19.77"
12	17°27'32.81"	91°38'48.68"	65	17°27'40.91"	91°40'19.80"
13	17°27'32.83"	91°38'49.73"	66	17°27'45.32"	91°40'31.10"
14	17°27'32.95"	91°38'50.77"	67	17°27'46.16"	91°40'34.88"
15	17°27'33.09"	91°38'51.74"	68	17°27'64.45"	91°40'41.62"
16	17°27'33.39"	91°38'53.24"	69	17°27'46.40"	91°40'38.97"
17	17°27'33.58"	91°38'54.59"	70	17°27'46.82"	91°40'54.75"
18	17°27'33.71"	91°38'55.68"	71	17°27'46.82"	91°40'57.16"
19	17°27'33.83"	91°38'57.14"	72	17°27'47.06"	91°40'58.56"
20	17°27'33.83"	91°38'58.10"	73	17°27'48.14"	91°41'03.08"
21	17°27'33.63"	91°38'59.14"	74	17°27'52.57"	91°41'13.37"
22	17°27'33.48"	91°39'00.39"	75	17°27'53.64"	91°41'15.63"
23	17°27'33.33"	91°39'01.20"	76	17°27'56.48"	91°41'22.88"
24	17°27'33.13"	91°39'02.59"	77	17°27'57.10"	91°41'24.64"
25	17°27'33.02"	91°39'03.53"	78	17°27'56.08"	91°41'30.66"
26	17°27'32.89"	91°39'04.75"	79	17°27'56.01"	91°41'31.48"
27	17°27'33.09"	91°39'05.92"	80	17°27'55.95"	91°41'34.89"
28	17°27'33.42"	91°39'07.86"	81	17°27'53.75"	91°41'38.50"
29	17°27'33.67"	91°39'09.34"	82	17°27'51.47"	91°41'39.55"



P	Coordenadas geográficas		P	Coordenadas geográficas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste		Latitud Norte	Longitud Oeste
30	17°27'33.82"	91°39'10.81"	83	17°27'48.44"	91°41'41.11"
31	17°27'33.96"	91°39'12.44"	84	17°27'47.99"	91°41'42.27"
32	17°27'34.48"	91°39'14.08"	85	17°27'47.37"	91°41'43.94"
33	17°27'35.27"	91°39'15.85"	86	17°27'46.66"	91°41'44.45"
34	17°27'36.05"	91°39'17.05"	87	17°27'45.54"	91°41'44.91"
35	17°27'37.34"	91°39'18.57"	88	17°27'44.90"	91°41'45.46"
36	17°27'38.77"	91°39'20.39"	89	17°27'43.49"	91°41'58.66"
37	17°27'40.52"	91°39'22.50"	90	17°27'42.66"	91°42'09.13"
38	17°27'41.37"	91°39'23.94"	91	17°27'41.64"	91°42'20.20"
39	17°27'43.15"	91°39'27.75"	92	17°27'40.38"	91°42'36.65"
40	17°27'43.55"	91°39'28.88"	93	17°27'40.47"	91°42'37.31"
41	17°27'43.62"	91°39'29.56"	94	17°27'52.87"	91°42'58.62"
42	17°27'43.32"	91°39'31.31"	95	17°27'54.61"	91°43'01.67"
43	17°27'42.78"	91°39'34.60"	96	17°28'04.14"	91°43'06.14"
44	17°27'42.14"	91°39'36.42"	97	17°28'05.22"	91°43'06.61"
45	17°27'41.40"	91°39'38.32"	98	17°28'12.77"	91°43'07.23"
46	17°27'40.76"	91°39'40.43"	99	17°28'13.42"	91°43'08.17"
47	17°27'39.84"	91°39'43.03"	100	17°28'14.71"	91°43'11.71"
48	17°27'38.74"	91°39'45.83"	101	17°28'15.10"	91°43'12.89"
49	17°27'38.13"	91°39'47.29"	102	17°28'15.94"	91°43'14.13"
50	17°27'37.54"	91°39'48.63"	103	17°28'18.92"	91°43'16.58"
51	17°27'36.63"	91°39'50.27"	PF	17°28'18.95"	91°43'18.29"
52	17°27'36.10"	91°39'51.93"			
53	17°27'35.80"	91°39'55.16"			

Datum: WGS84 Zona 15. PI. Punto Inicio, PF. Punto Final

Actualmente el tramo que será modernizado cuenta con las siguientes dimensiones;

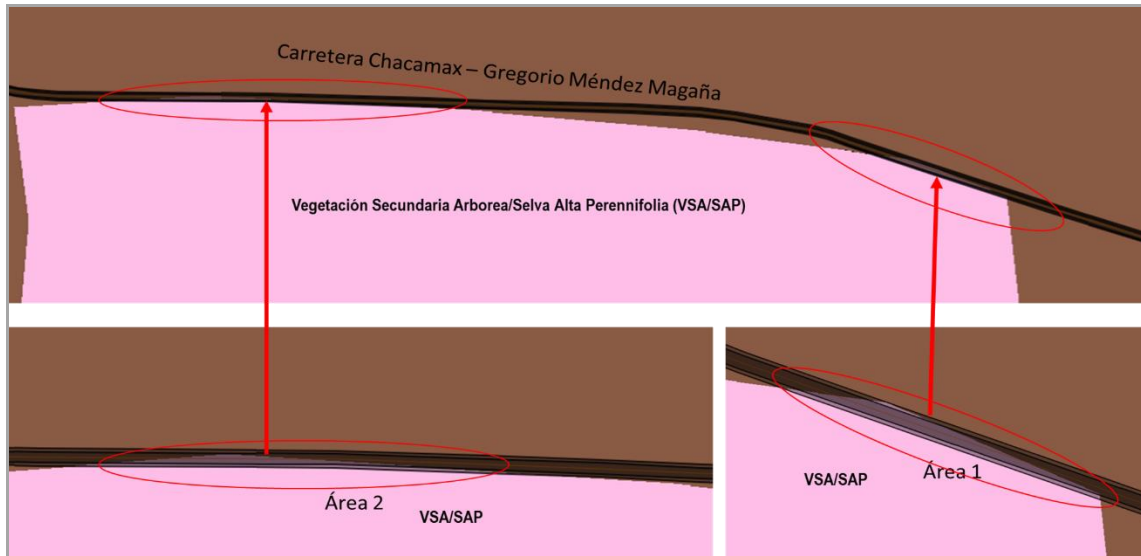
**Tabla 2. Dimensiones del camino**

Concepto	Actual	proyectado
Longitud del tramo Gregorio Méndez-Chacamax	9.5 km	9.5 km
Ancho	5 m (promedio)	7 m
Ancho del derecho de vía	12 m	12 m
Superficie tramo	44,160 m <sup>2</sup>	66,500 m <sup>2</sup>

El uso de suelo y tipos de vegetación presentes en el área de modernización del camino fueron identificados con base en la consulta bibliográfica apropiada para esta región y de la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI de INEGI 2017, Inventario Estatal Forestal y de Suelo de Tabasco 2013, Sistema

de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrológicas.

En el siguiente plano se muestra la clasificación de Uso de suelo y vegetación actual que se presenta dentro del trazo y área del proyecto, según la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2017 del INEGI y analizada mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) (Plano 5).



**Plano 5.** Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2017 del INEGI  
Fuente: SIGEIA\_SEMARNAT, 2019.

Conforme a la clasificación del uso de suelo y vegetación del tramo, considerando el ancho de 7 m que será modernizado, el INEGI, clasifica dos áreas, sobre la margen izquierda del trazo, con presencia vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), abarcando la siguiente superficie;

**Tabla 3.** Tipo de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2017)

Uso de suelo y vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	1,418.84
Pastizal cultivado	65,081.16
<b>Total</b>	<b>66,500.00</b>

Fuente: SIGEIA-INEGI, 2019.

A partir de la información anterior se realiza la evaluación de la normatividad forestal aplicable; El **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** en su, Art. 2. Fracción I. Nos define Acahual, que a la letra dice "*Vegetación secundaria nativa*" que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales":

En *selvas altas o medianas*, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea, y

En *selvas bajas*, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea;

Y en la **fracción XXXI**, nos define Selva, que a letra dice "*vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales*". En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

A partir de la clasificación de la vegetación del INEGI en la cartografía digital, se realizó el recorrido al sitio por parte de Prestador de Servicios Técnicos Forestales Ing. Antonio Salaya Sánchez (se anexa Registro Forestal), para determinar las características vegetativas del área que será utilizada para la ampliación del camino, con base a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su



Reglamento evaluando las condiciones ambientales presentes, a partir de lo cual se obtuvo lo siguiente;

- La carretera Gregorio Méndez-reforma, es una vía de acceso que fue aperturada hace más de 35 años, el tramo del km 5+000 al km 14+500 Gregorio Méndez-Chacamax que será modernizado, cuenta con un ancho variable de aproximadamente 5 metros, una longitud de 9.5 km, se encuentra conformado y revestido por material pétreo (grava en greña y tierra), y cuenta con un derecho de vía de 12 m que lo delimitan los cercos vivos colindantes de los predios que son atravesados por dicho camino.
- Las actividades de modernización del camino, se realizarán dentro del propio derecho de vía existente, requiriendo para tal efecto una superficie de 22,340 m<sup>2</sup>.
- Se realizó el recorrido a las dos zonas descritas, en una superficie total de 1,418.84m<sup>2</sup>, por la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2017 del INEGI, mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con presencia de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia, las cuales se ubican en las siguientes coordenadas;

**Tabla 4.** Coordenadas de ubicación Área 1 con uso de suelo de VSA/SAP conforme al INEGI.

Área	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	17°27'42.368"	91°40'23.869"
2	17°27'44.100"	91°40'28.229"
3	17°27'43.960"	91°40'27.271"
4	17°27'43.402"	91°40'25.871"

**Tabla 5.** Coordenadas de ubicación Área 2 con uso de suelo de VSA/SAP conforme al INEGI.

Área	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	17 27 46.508	91 40 47.719
2	17 27 46.570	91 40 49.451
3	17 27 46.609	91 40 52.000
4	17 27 46.620	91 40 54.500
5	17 27 46.860	91 40 52.210
6	17 27 46.829	91 40 51.341



- El área 1, cuenta con una superficie de 624 m<sup>2</sup>, se observa que dicha superficie es parte del derecho de vía del camino y se encuentra actualmente provista con vegetación de Pastizal inducido asociado a vegetación arbórea presente en forma de cercos vivos y algunos árboles dispersos, así como el propio camino revestido con material pétreo (grava y tierra). Se identificaron un total de 9 individuos de las siguientes especies;

**Tabla 6.** Vegetación Presente en la Área 1

Nº	Nombre común	Nombre científico	Número de árboles	NOM-059-SEMARNAT-2010.
1	Cocohite	<i>Gliricidia sepium</i>	3	S/E
2	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	S/E
3	Gusano	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	1	S/E
4	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	1	S/E
<b>Total</b>	<b>4 especies</b>		<b>9</b>	

Fuente: Datos tomados en Campo, 2019.

- En el área 2 se observa que se encuentra actualmente provista con vegetación de pastizales y algunos árboles dispersos, dentro del propio derecho de vía de la carretera, así como camino revestido con material pétreo (grava y tierra). Cuenta con una superficie de 795 m<sup>2</sup>, y se cuantificaron 23 individuos de las siguientes especies;

**Tabla 7.** Vegetación Presente en la Área 2

Nº	Nombre común	Nombre científico	Número de árboles	NOM-059-SEMARNAT-2010.
1	Cocohite	<i>Gliricidia sepium</i>	8	S/E
2	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	12	S/E
3	Gusano	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	2	S/E
4	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	1	S/E
<b>Total</b>	<b>4 especies</b>		<b>23</b>	

Fuente: Datos tomados en Campo, 2019.

- De acuerdo a la evaluación en el sitio, la especie dominante en las áreas corresponde al Cocohite (*Gliricidia sepium*).
- Dentro de las áreas donde se efectuará la ampliación del tramo carretero, no

se encontró ningún tipo de vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), o Acahuals dentro del trazo, identificándose pastos inducidos y árboles dispersos y formando cercos vivos dentro del propio DDV. Los cercos vivos identificados delimitan al DDV con los predios colindantes, ya que las zonas aledañas se dedican en su mayoría a las actividades agropecuarias. (Se incluye memoria fotográfica Anexo 7)

Una vez efectuada la valoración de las características del sitio, a través de los recorridos de campo, el uso de suelo y la vegetación predominante dentro del DDV del proyecto se clasifica de la siguiente manera;

**Tabla 8.** Superficies a ocupar por el proyecto.

Uso de suelo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Pastizales inducidos, con cercos vivos y árboles dispersos dentro del DDV. (superficie que se requiere para la modernización)	22,340
Camino actual revestido con grava y tierra	44,160
<b>Superficie total de ocupación de camino</b>	<b>66,500</b>

Considerando la normatividad en materia de forestal, antes descrita, y las características actuales que presenta la zona en la cual se realizará la modernización del camino, se determina que las actividades del proyecto, no ocasionarán cambio de uso de suelo, ya que dentro del Derecho de vía que será utilizado para la modernización del camino, no se cuenta con vegetación clasificada como forestal, lo anterior se sustenta con un Dictamen Técnico Forestal efectuado al sitio. **Se anexa Dictamen Técnico, mediante el cual se describen los tipos de vegetación presentes en el sitio y las condiciones ambientales existentes, dicho dictamen fue elaborado y avalado por el Prestador de Servicios Técnicos Forestales Ing. Antonio Salaya Sánchez con Registro Forestal Nacional Libro Tabasco Tipo UI, Vol. 1, Núm. 1 (Anexo 4).**

#### **II.1.4 Inversión requerida**

La inversión requerida se estima del orden de \$ 40,838,135.96 (Cuarenta Millones Ochocientos Treinta y Ocho Mil ciento treinta y cinco pesos 96/100 M.N.), costo antes de IVA.

#### **II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa**

El proyecto comprende la modernización del subtramo del km 5+000 al km 14+500 de la carretera Gregorio Méndez-Reforma, en el tramo Gregorio Méndez-Chacamax, el cual se encuentra en los municipios de Emiliano Zapata Tabasco y Palenque Chiapas.

Se modernizará a una carretera de dos carriles de tipo "D", la cual es una carretera, que atendiendo a sus características geométricas y estructurales principalmente prestan servicio dentro del ámbito municipal con longitudes relativamente cortas, estableciendo conexiones con la red secundaria. Como parte de la modernización se contará con un camino de 7 m de ancho de corona sin acotamientos, actualmente el camino tiene un ancho promedio de 5 m, con un derecho de vía de 12 m, el cual está realizado a base de grava y tierra, considerándose los trabajos en de ampliación dentro del DDV existente, que se encuentra delimitado por los cercos vivos de los predios aledaños. Para la modernización del camino, se realizarán los trabajos de terracerías, obras de drenaje, pavimentación con carpeta asfáltica, para su correcta operación se colocarán señalamientos horizontales y verticales.

Se construirán obras de drenaje menor, para el manejo adecuado de los escurrimientos naturales, para lo cual se construirán alcantarillas tubulares de concreto.

El pavimento será de concreto asfáltico, con una base hidráulica con materiales pétreos, compactado al 95% y con riego de impregnación, con mezcla en caliente.

Para la operación del proyecto se colocarán señalamientos verticales y horizontales; tales como rayas laterales derechas e izquierdas, rayas centrales de sentidos de circulación continúa-discontinua retrorreflejante.

El camino no tendrá acotamiento.

La velocidad máxima que será permitida en este tramo carretero será de 40 km/hr.

### II.2.1 Programa de Trabajo

Las diferentes actividades relacionadas al desarrollo del proyecto se ejecutarán de acuerdo al programa de trabajo indicado en la siguiente tabla;

**Tabla 9.** Programa general de ejecución del proyecto.

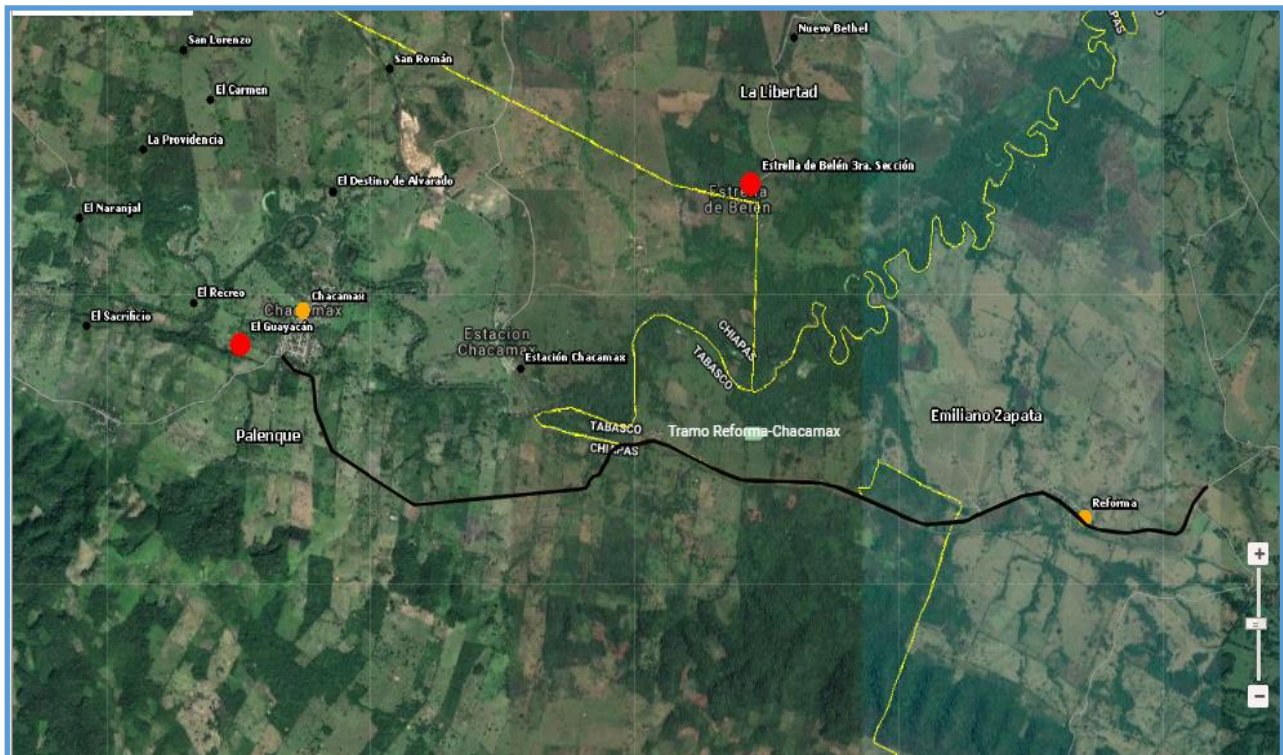
Actividad	Años				
	1	2	3	4	5
<b>Preparación del sitio</b>					
Desmonte					
Despalme					
<b>Construcción</b>					
Terracerías					
Obras de drenaje					
Pavimentos					
Obras Complementarias					
Señalamientos					
Obra inducida					
Limpieza Final					
<b>Operación</b>	La operación iniciará posterior a la construcción del proyecto funcionará los 365 días del año.				
<b>Mantenimiento</b>	El mantenimiento del camino se efectuará periódicamente durante todo el tiempo que dure la operación del proyecto.				

Cabe mencionar que aún no se cuenta con la fecha de inicio del proyecto, debido a que se tiene que realizar el procedimiento administrativo correspondiente, así como, la licitación de obra pública, después de haberse obtenido los permisos necesarios para la realización del mismo.

## II.2.2 Representación gráfica regional

Se muestra la ubicación del proyecto, dentro del ámbito regional, la trayectoria del camino, abarca terrenos pertenecientes al poblado Gregorio Méndez y Ejido Reforma del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y Ejido Chacamax, del municipio de Palenque, Chiapas.

En el mapa se muestra el tramo del camino que será ampliado y los límites de los estados de Tabasco y Chiapas, se observan las localidades circundantes al camino, tales como Ejido Reforma, Pénjamo, El Guayacán, Chacamax, El Sacrificio, La Unión.



**Plano 6.** Ubicación Regional del Proyecto.  
Fuente. SIGEIA, 2019

El proyecto se refiere a la modernización de un tramo de camino ya existente, no se hará apertura de un nuevo trazo, ya que se realizarán los trabajos dentro del derecho de vía existente para el camino.

El proyecto se desarrollará dentro de un área con presencia principalmente de pastizales cultivados, en la trayectoria del tramo, atraviesa terrenos pertenecientes al poblado Gregorio Méndez, la zona de asentamientos humanos del ejido Reforma y termina en la zona habitada del ejido Chacamax.

El proyecto no atraviesa, ni afectará ninguna zona, que por sus características, esté considerada como un área natural protegida.

El proyecto no atraviesa ni afectará ninguna zona, que por sus características, esté considerada como un área de atención prioritaria.

A la altura del km 10+800 del trazo, el camino que será modernizado atraviesa las vías férreas del ferrocarril en operación Chiapas Mayab, en su corredor Chopo-Campeche.

### **II.2.3 Representación gráfica local**

Se anexan planos de conjunto, donde se muestran los terrenos por los cuales atraviesa el camino, en el Anexo 3.

### **II.2.4 Preparación del sitio y construcción**

#### **Etapas de Preparación del Sitio**

Dentro de las actividades que se realizarán previas al inicio de las actividades constructivas.

#### **- Desmonte.**

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el área donde se realizará la modernización del camino, con objeto de eliminar la presencia de material

vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. El desmonte incluye la tala (cortar árboles y arbustos), roza (cortar y retirar la maleza, pastizales), desenraice (sacar troncos o tocones con o sin raíces) y limpieza final (retiro del producto a sitios de disposición). Esta actividad se realizará dentro del propio DDV, en las superficies exclusivamente necesarias para las actividades de ampliación del camino ya existente, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto. Las actividades de desmonte se realizarán de forma mecánica, los troncos serán triturados y trasladados a sitios autorizados para utilizarse como abono natural.

Dicha actividad se efectuará en una superficie de 22,340 m<sup>2</sup>. La vegetación que se encuentra alojada en el área donde se realizará la ampliación es principalmente; cocoíte (*Gliricidia sepium*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y macuilís (*Tabebuia rosea*).

- **Despalme.**

El despalme consiste en remover el material superficial del terreno presente en el sitio en un espesor de 20 cm, en las zonas a ampliar del camino existente, con el objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. El material resultante se utilizará para el recubrimiento de los taludes del terraplén, y/o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua o escurrimientos naturales del área, para así favorecer el desarrollo de la vegetación escurrimiento del agua pluvial.

Las actividades de desmonte y despalme, se desarrollarán dentro del DDV paralelo al tramo, en el área exclusivamente requerida para el proyecto. Producto de ésta actividad y de acuerdo a la superficie ampliación y las características del sitio, se obtendrá un volumen de despalme de 8,446.57 m<sup>3</sup>.



El camino ya modernizado, abarcará una superficie total de 66,500 m<sup>2</sup>, desde el km 5+000 del camino actual hasta el km 9+500.

## **Etapa de Construcción**

### **- Terracerías.**

Las terracerías incluyen las actividades de cortes, excavaciones, rellenos, recubrimiento de taludes, terraplenes y compactación.

**Cortes.** Se refieren a las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, para preparar y formar la sección de la obra. Los cortes se ejecutarán de acuerdo a la línea del proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción. Se realizarán cortes en rebajes en la corona de terraplenes existentes. En la realización de cortes se permitirá el drenaje natural en el talud establecido. El material sobrante de los cortes, se utilizarán en el abatimiento de taludes.

**Excavaciones.** Se realizarán excavaciones para formar la sección de cauces que capten los escurrimientos y desalojen el agua hacia las alcantarillas para evitar el daño al camino, estas excavaciones se realizarán conforme a las secciones y niveles establecidos. Se efectuarán en material tipo B en cortes en rebajes en la corona de terraplenes existente y en cajas.

En la realización se considerará su ejecución de aguas abajo hacia aguas arriba permitiendo el drenaje natural de la misma. La excavación deberá quedar con el fondo nivelado libre de residuos.

**Rellenos.** Se realizará la colocación de materiales de banco seleccionado en excavaciones hechas para estructuras y oras de drenaje.

**Recubrimiento de taludes.** Conjunto de trabajos que tienen por objeto proteger de la erosión al material que forma los taludes de cortes y terraplenes. El recubrimiento de taludes se realizará con materiales compactables procedentes de banco

**Terraplenes.** Son estructuras que se construyen con materiales productos de cortes y de bancos de materiales, con el fin de obtener la ampliación de corona y cimentar estructuras. Para la construcción de los terraplenes, se extenderá el material sobre el tramo donde se vaya a construir, encima del terraplén se construirá la capa subyacente y la subrasante. Para la construcción de terraplenes se utilizará material proveniente de banco (grava-arena de río de 3" a finos) compactado al 100%.

**Compactación.** Se realizará la compactación de material proveniente de bancos que se utilizará para la construcción de las capas de subyacentes y subrasantes. El cual será extendido en todo el ancho del terraplén en capas sucesivas. La compactación se hará longitudinalmente de las orillas hacia el centro de las tangentes y del interior al exterior en las curvas. Se compactará el terreno natural uniformemente en todo el ancho de sección, al 90%.

- **Obras de Drenaje menor**

Son estructuras bajo terraplenes que conducen aguas de escurrimiento natural, se construyen transversales al cruce con el eje del camino, sobre caudales de arroyos, cauces, escurrideros, con el propósito de conducir por gravedad caudales a través del cuerpo de terraplén.

Se realizará la construcción de alcantarillas tubulares de concreto de 1.20 m de diámetro reforzado de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, en esta actividad se utilizará concreto hidráulico  $f'c= 150$  kg/cm<sup>2</sup> en muros de cabeza. Esta actividad incluye; excavaciones, plantilla de apoyo, colocación, relleno, muro de cabeza y zampeado.

La excavación para alcantarillas se efectuará dejando una holgura de 50 cm a cada lado de la alcantarilla, para permitir la compactación del material de relleno. Las paredes de la excavación se harán verticales. Se excavarán canales de entrada y salida. Las alcantarillas se realizarán de aguas abajo hacia aguas arriba.

## - Pavimentos

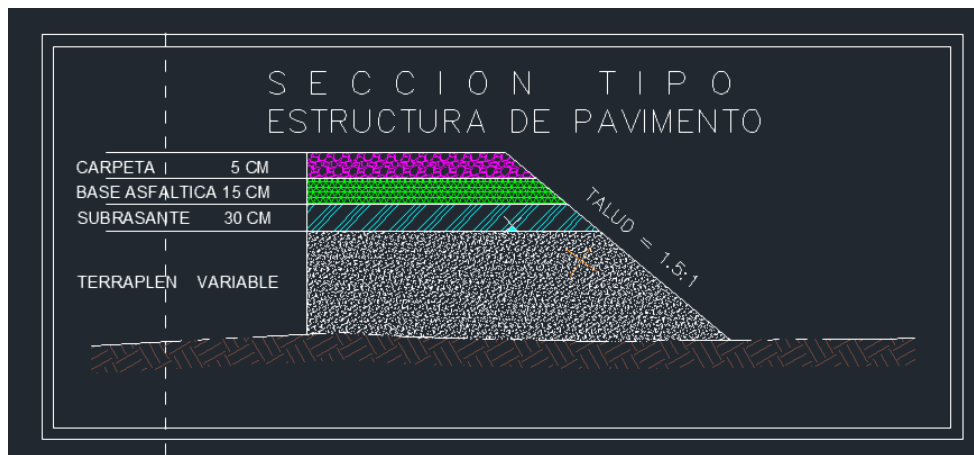
El pavimento será a base de concreto asfáltico. Para la construcción de pavimentos se requiere la construcción de la subbase hidráulica, la cual es una capa de materiales pétreos seleccionados que se construye sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la base de un pavimento asfáltico, soportar las cargas que éste le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores. La base hidráulica es la capa de materiales pétreos seleccionados que se construye generalmente sobre la subbase o la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, la capa de rodadura asfáltica o la carpeta de concreto hidráulico; soportar las cargas que éstas le transmiten aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y proporcionar a la estructura del pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

La base hidráulica se realizará con materiales pétreos, triturados con tamaño de 1½” a finos procedentes de bancos compactado al 100%. Escarificado, disgregado, acamellonado, compactado al 95%.

El asfalto será por riego de impregnación en sub-base hidráulica (con emulsión de rompimiento medio y riego asfáltico de liga con emulsión de rompimiento rápido y modificada con polímeros).

La carpeta asfáltica será con mezcla en caliente, las cuales se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de

incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas carpetas, tienen la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento. Para la elaboración de la mezcla en caliente se utilizará cemento asfáltico PG 64-22 y se formará y compactará una carpeta con mezcla asfáltica en caliente al 95%, con grava de  $\frac{3}{4}$ " a finos, posteriormente se colocará una mezcla asfáltica para proteger la base impregnada con arena de río y emulsión. Al final se colocará una capa de rodadura de riego de sello premezclado con emulsión de rompimiento lento, con material procedente de banco de materiales.



**Figura 1.** Estructura de pavimento

#### - **Obras complementarias**

Como parte de la modernización del proyecto, se considera la construcción de obras complementarias de drenaje, tal como cunetas, bordillos y lavaderos. Las cunetas se realizarán de sección triangular revestidas con concreto hidráulico de  $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuará la excavación para la conformación de cunetas con revestimiento. Los bordillos y lavaderos se realizarán con concreto hidráulico y material proveniente de banco.

Así mismo se construirán cunetas de sección triangular revestidas con zampeados de concreto hidráulico de  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ .

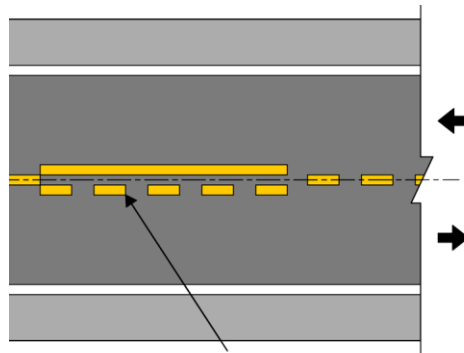
#### - Señalamientos

En el tramo que será modernizado, se colocarán señalamientos horizontales y verticales. El señalamiento vertical es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiabile. El señalamiento horizontal es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas. Estos señalamientos sirven también para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Para el proyecto se colocarán, señalamientos verticales siguientes; preventivos; SP-6, SP-7, SP-10, SP-35, informativos; SII-15, de cruce con FFCC, de información general; SIG-8, informativo de destino; SIG-8 y restrictivo SR-9, los cuales se muestran a continuación;



Figura 2. Señalamientos verticales para el camino

Se colocarán rayas laterales derechas e izquierdas y centrales de sentidos de circulación continua-discontinua, con pintura convencional retrorreflejante de 10 cm de ancho. Conforme a las especificaciones de SCT, se colocarán marcas M-1.4, las cuales se usan en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad disponible permite la maniobra de rebase únicamente desde uno de los carriles, la raya del lado de ese carril debe ser discontinua en segmentos de 5 m separados entre sí 10 m.



Raya continua-discontinua (M-1.4)

**Figura 3.** Señalamiento horizontal para el camino

- **Obra inducida**

Para el proyecto se considera la colocación de tres postes de concreto que se utilizarán para el suministro de energía eléctrica.

- **Limpieza final**

Se realizará el transporte de material sobrante que haya sido utilizado para las actividades constructivas, se retirarán las obras provisionales y la maquinaria del sitio para que quede en condiciones para la continuidad de la operación.

## Obras Provisionales

Las obras provisionales requeridas para las etapas de preparación del sitio y construcción, son las siguientes;

**Tabla 10.** Obras provisionales requeridas para la ejecución del proyecto.

Tipo de infraestructura	Información
Almacenes temporales	En este sitio se depositaran temporalmente los materiales a utilizar en la obra (varillas, cal, cemento, los letreros metálicos para la señalización del camino, el alambre de púas para delimitar el derecho de vía), que pueden sufrir deterioros por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinara el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo, el tamaño y materiales con que se construya. Así mismo se guardarán los insumos, equipo y refacciones que se utilizarán durante la obra
Áreas de estacionamiento de maquinaria	Se dispondrán de áreas para el resguardo de maquinaria que sea utilizada para la construcción del proyecto, lo cual se realizará dentro de las áreas de los poblados por los que atraviesa el camino y/o del propio derecho de vía, no afectando zonas adicionales.
Área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos	Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de residuos que por sus características se consideren peligrosos, tales como aceites, estopas impregnadas, gasolinás, diésel, y cualquier otra sustancia que se requiera para la construcción del proyecto. Este sitio deberá contar con una cubierta impermeable para prevenir que éstos residuos afecten al suelo.

## Obras asociadas

No hay obras asociadas al proyecto, solo se efectuará la ampliación y modernización del camino existente, en el tramo del km 5+000 al 9+500.

## Servicios requeridos

Los servicios que serán requeridos para las etapas de preparación del sitio y construcción, se mencionan a continuación;

**Tabla 11.** Servicios reconocidos para la ejecución del proyecto.

Tipo de infraestructura	Información
Servicios sanitarias	En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas sanitarias, provenientes de la actividad humana presente en el sitio, por tal motivo se instalarán sanitarios portátiles en cantidad suficiente, de acuerdo al número de trabajadores presentes en el sitio, las cuales recibirán mantenimiento periódico por parte de empresas especialistas, aprobadas por la autoridad competente.

Tipo de infraestructura	Información
Bancos de material	Se requerirá la utilización de bancos de material, de los cuales se extraerá el material requerido para las actividades de relleno, éstos serán determinados en base a sitios previamente estudiados y deberán contar con su respectivo permiso en materia ambiental.
Electricidad	El requerimiento de energía eléctrica también será proporcionado por la empresa contratista a través de generadores de corriente que serán llevados al sitio cuando así se requiera. En los tramos cercanos a los asentamientos humanos, la energía será utilizada de la proporcionada por la CFE a través de las líneas existentes.
Agua potable	Por medio de pipas de agua, será suministrada el agua potable requerida para estas etapas del proyecto.
Agua purificada	El agua purificada para el consumo humano, será suministrado por medio de garrafones de 20 L.
Combustible	Dada la ubicación del proyecto, se requerirá el suministro de combustible hasta las áreas de trabajo, las cuales serán adquiridas de estaciones de servicios cercanas y trasladadas por medio de contenedores adecuados hasta el sitio.

## II.2.5 Operación y mantenimiento

### Etapa de Operación.

El camino se encuentra actualmente en operación, el proyecto se refiere a la ampliación y modernización del mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se cerrará el camino a la circulación que transita diariamente, se podrá recorrer de forma paulatina.

Una vez concluidas las actividades constructivas del proyecto éste se abrirá completamente a la operación diaria de vehículos, contando con un camino de tendrá mejores condiciones de tránsito, con 2 carriles con carpeta asfáltica sin acotamientos que permitirá un tránsito en buenas condiciones que conectará al municipio de Emiliano Zapata, Tabasco con Palenque, Chiapas.

No existen procesos para su operación ya que el proyecto no se refiere a una industria productiva o una serie de procesos, la operación es continua las 24 hr de todos los 365 días del año.



La velocidad máxima de operación será de 40 km/hr.

Durante la operación del proyecto se considera un tránsito promedio diario anual de 256 vehículos para ambos carriles.

Para su operación no se requerirá la instalación de algún tipo de equipo, la carretera operará de forma continua y permanente, conforme al cumplimiento de las especificaciones y normas técnicas aplicables.

### **Etapa de Mantenimiento**

Durante la operación de las carreteras, en ellas inciden diversos factores que afectan su desempeño y paulatinamente van disminuyendo los niveles de servicio para los que fueron proyectadas.

Los factores principales son: el tipo de vehículos y su peso, así como el número de vehículos que transitan una carretera en un periodo determinado, ocasionando deterioros, deformaciones y agrietamientos en la superficie de rodadura; los fenómenos meteorológicos, como la precipitación pluvial, la radiación solar y el viento, que afectan gradualmente la resistencia y durabilidad de las estructuras; el tipo y la calidad de materiales utilizados en la construcción, que normalmente presentan el comportamiento previsto y una durabilidad limitada, conforme a lo proyectado.

Otros factores que también afectan la operación de las carreteras, son la geología y la orografía de las zonas por donde cruzan estas obras, los cuales dan lugar a inestabilidades de los estratos naturales cercanos a las obras viales, originadas principalmente por el flujo o escurrimiento interno del agua, por la disminución de la resistencia de los suelos y eventualmente por los movimientos sísmicos; estas inestabilidades se manifiestan como caídas de materiales sueltos, deslaves y

corrimientos de volúmenes de estratos naturales, así como fallas y cortes de circulación.

Por otra parte, los escurrimientos superficiales extraordinarios del agua por el paso eventual de tormentas y huracanes, provocan el rompimiento de terraplenes, fallas de puentes y obstrucciones en las obras de drenaje. Los deterioros y fallas que se presentan en una carretera se traducen en pérdidas de tiempo en los recorridos previstos del tráfico y pueden originar accidentes con pérdidas humanas y materiales.

La Conservación de Carreteras tiene como propósito preservarlas en buenas condiciones de operación, para que los costos de operación se mantengan en niveles aceptables y no se presenten incrementos notables que afecten el tiempo y la economía de los usuarios.

El mantenimiento para este proyecto se efectuará especialmente cuando así se requiera, como en los casos de pérdida de la carpeta asfáltica y sustitución de obras de drenaje.

Se deberá efectuar cada tres años un mantenimiento normal o preventivo a base de riegos de sello (preferentemente premezclado), si se utilizan materiales pétreos adecuados. Si la superficie de rodamiento está lisa y principalmente si se tiene una capa de asfalto considerable (2 a 3 mm.), se deberá raspar con motoconformadora. También deberán efectuarse trabajos relativos a bacheos y renivelaciones ligeras.

Para prevenir los riesgos de accidentes durante la operación vehicular, se repintarán las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica y limpieza periódica de la carpeta. Efectuando las siguientes actividades;

- Limpieza y mantenimiento de señalización. Esta tarea será realizada apeguándose a un calendario previamente elaborado y producto de los programas de inspección.
- Limpieza, inspección y mantenimiento de carpeta asfáltica. Tendrá como objetivo retirar la basura que se acumule en ésta, con esta actividad también se evita el incremento de los procesos erosivos del suelo
- Comodidad de rodamiento, capacidad estructural y seguridad, realización de pruebas destructivas del pavimento, rugosidad del pavimento, así como la experiencia y normatividad existentes.

#### **II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones**

Por el tipo de proyecto a desarrollarse, no se considera el desmantelamiento y/o abandono de las instalaciones, el camino recibirá mantenimiento periódico a efectos de poder continuar con la correcta operación del mismo.

#### **II.2.7 Residuos**

##### **Residuos de materiales (suelo, roca, arena, sedimentos, de construcción, entre otros)**

El tipo de material (suelo, rocas y arena) que se obtenga producto de la excavación, que sea factible de reutilizarse, se usará para la construcción de terraplenes y las capas subyacentes y subrasantes. Cuando se realicen excavaciones el material obtenido se colocará en forma de camellón en el sitio donde se generen, de no reutilizarse éste será trasladado a sitios determinados para utilizarse como relleno en otras áreas, serán trasladados en vehículos de la empresa contratista.

##### **Residuos sólidos domésticos**

En cuanto a los residuos domésticos que serán generados por el proyecto se refieren a los desechos de alimentos, plásticos, papel, aluminio, que producirá la actividad humana en el sitio. Este tipo de residuos se producirán durante la etapa preparación del sitio y construcción, los cuales serán depositados en contenedores

que serán colocados en el sitio, para su almacenamiento temporal. Posteriormente serán depositados en el relleno sanitario del municipio de Emiliano Zapata, el cual es el sitio de disposición final autorizado más cercano al proyecto. Se considera un promedio de generación para el sitio, conforme a los datos generados por la SEMARNAT, de 0.71 a 0.80 kg/hab/día, el cual sería un aproximado por personal que se encuentre laborando en el proyecto.

### **Residuos Vegetativos**

Los residuos de tipo orgánico que serán generados por el proyecto, se refieren a los generados por la actividad de desmonte y despalme dentro del derecho de vía. Estos residuos serán generados durante la etapa de preparación del sitio y es material susceptible de reutilizarse en el sitio como abono natural, en sitios destinados como áreas verdes. Se considera el desmonte de una superficie de 22,340 m<sup>2</sup> y un volumen de despalme de 5,802.70 m<sup>3</sup>.

### **Residuos líquidos no peligrosos**

Como parte de las actividades del proyecto se generarán residuos líquidos sanitarios provenientes de la actividad humana a cargo de las actividades constructivas del proyecto. Para el adecuado manejo de los residuos se dispondrán de letrinas portátiles en el sitio, en número adecuado para satisfacer la demanda del personal laboral. Estas letrinas serán dotadas por empresas especialistas que cuenten con el permiso correspondiente por parte de las autoridades para el manejo, traslado y disposición final de estos residuos, la cual será encargada del mantenimiento de limpieza de estas letrinas.

### **Residuos sólidos y líquidos peligrosos**

Los residuos peligrosos que pudieran generarse por las actividades del proyecto, se refieren a los producidos por la realización de acciones correctivas requeridas en el

sitio, las actividades de pavimentación y la colocación de señalamientos en el tramo, los cuales se describen a continuación;

- **Reparación de Maquinaria**

Es importante mencionar que no se programarán acciones de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, solo en caso de requerirse de manera correctiva por mal funcionamiento de la misma, por tal motivo con el objeto de evitar la contaminación de los suelos, todos los equipos y vehículos utilizados durante la ejecución de las obras deberán ser monitoreados y revisados periódicamente con el fin de evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.

De realizarse alguna reparación se generarán residuos como:

- Estopas y cartones Impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible.
- Botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible, de solventes y pintura.
- Piezas inservibles de la maquinaria.
- Aceites gastados

- **Pavimentación**

Los materiales y residuos peligrosos que se generen durante la pavimentación del camino, se refieren a materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos.

- **Señalización**

Durante la colocación de los señalamientos preventivos, se generaran residuos de pintura y solventes principalmente, los cuales deben ser tratados como residuos peligrosos.

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y sobre cubiertas impermeables, estarán etiquetados indicando contenido y precauciones de manejo, para posteriormente ser trasladados a sitios autorizados, por lo cual se contará con empresa que cuente con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT, para su traslado y disposición final a sitios autorizados.

### Infraestructura para la minimización de residuos

A continuación se indican las formas de generación, manejo y disposición final de los residuos que pudieran ser generados por las diferentes actividades del proyecto.

**Tabla 12.** Infraestructura para manejo de residuos

Residuo	Componentes	Etapa	Cantidad	Empaque	Sitio de almacenamiento	Disposición final
<b>Residuos No Peligrosos</b>						
Orgánicos	Residuos vegetales	Preparación	5,802.7 m <sup>3</sup>	N.A	Área de trabajo de manera temporal	Abono natural de áreas
Domésticos	Desechos alimenticios,	Preparación y Construcción	0.71-0.8 kg/hab/día	Contenedores rotulados		Relleno Sanitario
Sólidos	Plástico, papel, vidrio, aluminio					
Residuos de materiales	Roca, arena, suelo				N.D	N.A
Sanitarios	Agua	Preparación y Construcción	N.D	Letrinas portátiles	Área de trabajo de manera temporal	Empresas autorizadas
<b>Residuos Peligrosos</b>						
Sólido	Estopas, cartón impregnados con aceite y pintura	Preparación y Construcción	N.D	Contenedores en sitios impermeables	Área de trabajo de manera temporal	Empresas autorizadas por SEMARNAT
Líquidos	Aceite usado		N.D			

N.A. No Aplica. N.D. No Disponible

## II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

### II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otro.

Los motores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento, generan gran cantidad de CO<sub>2</sub>, además de otros gases como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no quemados, compuestos de plomo, anhídrido sulfuroso y partículas sólidas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos y maquinaria que utilizan gasolina y diésel para su funcionamiento,

Los vehículos de gasolina emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. Los vehículos que usan diésel emiten partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

Por tal motivo, los vehículos, equipos y maquinaria que sea utilizada durante estas etapas deberán cumplir con las siguientes normas técnicas ambientales sobre emisión de contaminantes.

**NOM-044- SEMARNAT -2006.** Que establece los niveles máximos de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular de 3,857 kg.

**NOM-045- SEMARNAT -2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

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



---

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

#### III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Dado que el proyecto se encuentra en los municipios de Tabasco y Chiapas, se analizan los diferentes programas de ordenamiento ecológico aplicables a la zona, a continuación, se describen los programas de ordenamiento ecológico aplicables al área donde se desarrollará el proyecto.

##### - Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

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

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas

específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

De acuerdo al SIGEIA, el trazo del proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 18.17, Unidad Biofísica Ambiental 138 y 80, conforme a la siguiente delimitación;



**Plano 7.** Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Política Ambiental)

Conforme a la delimitación anterior, se enlistan las siguientes estrategias ecológicas;

**Tabla 13.** Regionalización del proyecto en el POEGT

Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental	Rectores del Desarrollo	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Estrategias
18.17	138	Forestal	Planicies Aluviales de Tabasco y Chiapas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44
	80	Forestal	Sierras Bajas del Petén	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 36, 37, 38, 42, 43, 44

A continuación se describen las estrategias aplicables a la UAB, conforme al proyecto a realizar y su vinculación con el mismo.

**Tabla 14.** Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB

Estrategia	Acciones	Vinculación
1	Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación	Se atienden las acciones aplicables del presente ordenamiento a las características del proyecto.
	Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, se realizarán pláticas de educación ambiental para concientizar a los trabajadores para evitar la tala de sitios aledaños y la caza de especies de fauna. Se colocarán letreros alusivos a la protección ambiental.
	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo	
	Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales	El área de los trabajos, estará prohibida la quema de material vegetativo y de los residuos generados peligrosos y no peligrosos, con la finalidad de prevenir incendios que afecten el ecosistema circundante.
2	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana	Dentro del DDV se encuentran ubicadas especies de vegetación las cuales cuentan con algún



Estrategia	Acciones	Vinculación
	<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).</p>	<p>estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), éstos forman parte de los cercos vivos que actualmente limitan el DDV del trazo del camino con los predios aledaños, por tal motivo no se considera el derribo de estos individuos, en caso de ser necesario por las actividades constructivas, éstos serán trasplantados a sitios aledaños. Dichas actividades se realizarán como parte del Programa de Rescate de Flora.</p>
3	<p>Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad</p>	<p>Como parte de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, que se describirán en el capítulo VI, se realizarán pláticas de educación ambiental encaminadas a la concientización del personal encargado de la ejecución de las actividades constructivas, para minimizar el efecto a la biodiversidad de zonas aledañas.</p>
5	<p>Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.</p>	<p>El proyecto se desarrollará sobre un camino existente, el cual, se encuentra aledaño a un área que presenta vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), la cual fue fragmentada con la construcción de las vías férreas y el propio camino años atrás. Considerando la superficie requerida para la ampliación y modernización del camino, esta vegetación no será afectada. Se realizará una correcta disposición de residuos para prevenir afectación al suelo del sitio y zonas aledañas.</p>
14	<p>Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas</p> <p>Restaurar zonas con suelos erosionados y/o</p>	<p>En la ampliación del camino se requerirá el derribo de vegetación presente en el área de ampliación del camino, por tal motivo se ejecutará un</p>

Estrategia	Acciones	Vinculación
	degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos	programa de Reforestación, con la finalidad de compensar el impacto ambiental. El programa de reforestación se realizará una vez finalizadas las actividades constructivas y se realizará en sitios evaluados y con especies nativas de la región.
	Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Se llevarán a cabo las actividades de Reforestación de zonas aledañas al DDV, como medida compensatoria para la restauración de suelos por la remoción de vegetación que se encuentra en la zona que será ampliada dentro del DDV.
44	Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada	El área donde se efectuará la modernización del camino, es una zona, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de restauración y aprovechamiento sustentable, las actividades constructivas son acordes a las políticas del citado programa.

**Vinculación.** Una vez evaluadas las acciones del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se evalúa que el proyecto no contraviene, las disposiciones de dicho programa, el área se delimita dentro de una zona con una política ambiental de restauración y aprovechamiento, el proyecto no afectará de manera significativa las condiciones actuales del sitio ni de zonas aledañas. Aunado a lo anterior, el proyecto atenderá las disposiciones establecidas para la estrategia descrita para la zona.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POEET) es un instrumento de la política ambiental nacional, que se orienta a la inducción y regulación de los usos del suelo del territorio (emplazamiento geográfico de las actividades productivas),

basado en la evaluación actual de los recursos naturales, en la condición socio-productiva del área, y en la aptitud o potencial de utilización del sitio analizado, considerando elementos de propiedad y de mercado, para determinar la capacidad de usar el territorio con el menor riesgo de degradación.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco define al ordenamiento como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos y se orienta, entre otros aspectos, al conocimiento de los problemas ambientales, a la formulación de los criterios ecológicos y estrategias de planificación al nivel federal, estatal, regional o municipal.

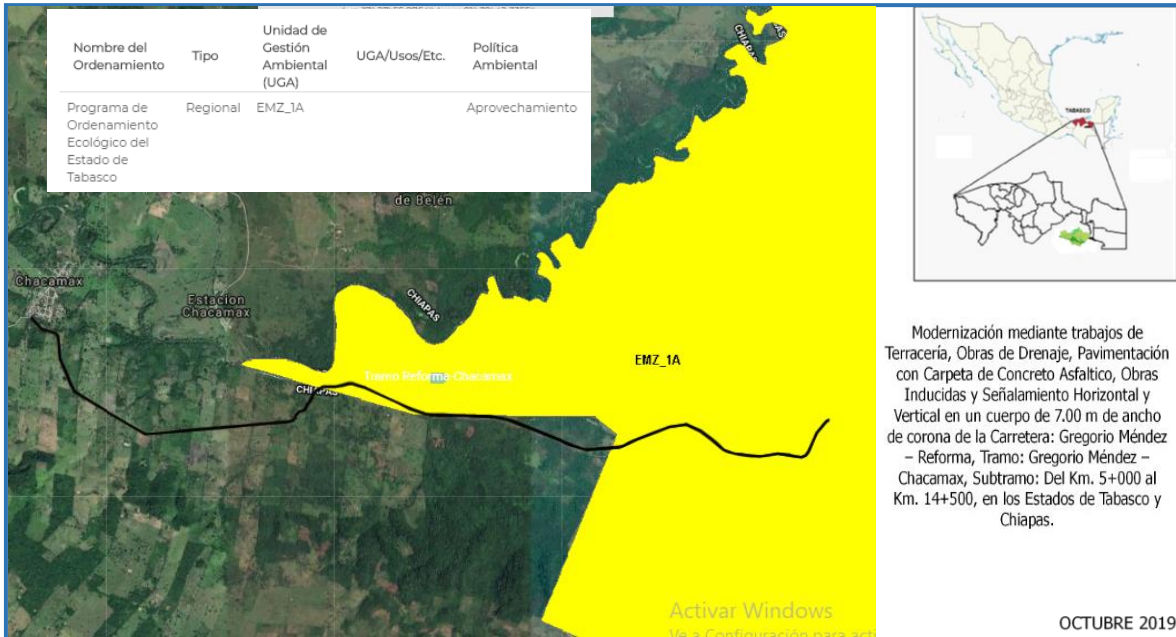
El ordenamiento se considera para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, la identificación y recuperación de terrenos degradados, la reubicación y construcción de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios, la creación de reservas territoriales y de nuevos centros de población.

El Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desea realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático. El POEET se compone de tres tipos de cuadros que deberán de tomarse en cuenta para la aplicación de los Criterios Específicos de Regulación Ecológica (CRE), el primer cuadro titulado

"Criterios específicos de Regulación Ecológica para aplicarse a las UGA´s de acuerdo a las actividades productivas" es para que su aplicación sea por actividad productiva, mientras que los dos siguientes cuadros titulados "Criterios ecológicos específicos para aplicarse a las UGA´s de acuerdo a su política ambiental" y "Criterios ecológicos específicos para el establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos que deben aplicarse a las UGA´s de acuerdo a su política ambiental". La extracción de material pétreo será regulada de acuerdo al cuadro titulado "Criterios Ecológicos Específicos de Servicios Ambientales para aplicarse a las UGA´s de acuerdo a su Política Ambiental".

En el POEET se utilizaron seis tipos de políticas ambientales: A, aprovechamiento; ANP, área natural protegida; C, conservación; PC, prioritaria de conservación; PH, protección hidrológica; R, restauración.

De acuerdo al ordenamiento ecológico, en su delimitación del SIGEIA, se encuentra el terreno de la carretera que se encuentra en el estado de Tabasco, se ubica dentro de la unidad de gestión ambiental (UGA) EMZ\_1A, con una política de Aprovechamiento, las cuales son áreas del territorio estatal totalmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, la actividad petrolera, las vías de comunicación, entre otras, las cuales deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo.



**Plano 8.** Unidad de Gestión Ambiental localizada en el predio conforme al POEET. SIGEIA. 2019.

Los criterios específicos de regulación, los cuales rigen la zona donde se encuentra el tramo del camino que será modernizado, dentro del estado de Tabasco, se describen a continuación;

**Tabla 15.** Criterios Específicos de Regulación Ecológica

UGA	Actividades productivas		
	Acuicultura	Forestal	Pecuario
EMZ_1A	129, 131	122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131

**Tabla 16.** Criterios Ecológicos Específicos de Regulación y para Infraestructura

Política ambiental	Clave del criterio de Regulación Ecológica de Servicios Ambientales	Clave del criterio de regulación ecológica (CRE) para infraestructura
Aprovechamiento Sustentable	32, 47, 62, 63	87, 104, 111, 124

**Tabla 17.** Vinculación con criterios específicos y generales

Criterio	Descripción	Vinculación
3	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y	El proyecto no realizará introducción de especies exóticas o invasoras de flora y fauna.





Criterion	Description	Linkage
	restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	
13	En las UGA's con actividad agropecuaria deberá de incrementarse al menos en un 10% la cobertura forestal, no incluyéndose los cercos vivos, mediante la conservación de acahuales y vegetación primaria, para asegurar la conservación de las especies y mantener corredores de fauna.	El proyecto se ubicará dentro de un predio con presencia predominante de pastizales cultivados con árboles dispersos. Dentro de las medidas de mitigación se ejecutará un Programa de Protección de Flora, con la finalidad de poder llevar a cabo las acciones de rescate y reubicación de las especies que por sus características requieran protegerse. Como parte de la acciones de compensación se propone un programa de reforestación con especies nativas, el cual se ejecutará en sitios aledaños.
29	En las áreas agropecuarias de las zonas serranas deberán establecerse prácticas agrícolas para la conservación de suelos, así como cortinas rompevientos con vegetación arbórea nativa.	El proyecto no considera la realización de áreas agropecuarias.
32	En zonas con vegetación primaria sólo se permiten actividades tendientes a su conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, mismas que podrán ser propuestas por la autoridad correspondiente.	De manera colindante al trazo, fuera del DDV, se encuentra una zona identificada como vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), la cual, se considera fue fragmentada por la construcción del propio camino y las vías férreas que se encuentran de manera paralela al mismo. Ésta vegetación no será afectada por las actividades del proyecto.
47	No se permite el establecimiento de rellenos sanitarios a menos de 2 km de la línea de costa y a 500 metros de los cuerpos de agua y manglares conforme lo señala la NOM-083-SEMARNAT-2003.	Como parte de las actividades del proyecto, no se considera el establecimiento de rellenos sanitarios.
48	Los proyectos agropecuarios podrán emplear agroquímicos establecidos en la normatividad vigente pero, dar preferencia al uso y manejo adecuado de insumos orgánicos.	El proyecto no considera la realización de proyectos agropecuarios, no se requiere el empleo de agroquímicos.
62	En zonas con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.	El predio no cuenta con pendientes del 15 al 40%.
63	En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el	El proyecto no se refiere al establecimiento de actividades



Criterio	Descripción	Vinculación
	establecimiento de cortinas rompevientos, los cuales deberán tener una orientación transversal a la dirección de los vientos dominantes.	agropecuarias.
87	Queda prohibido el establecimiento de termoeléctricas, hidroeléctricas, generadores de energía eólica y refinerías en las UGA's prioritarias de conservación, de conservación, cuerpos de agua, restauración, y áreas naturales protegidas.	La UGA donde se desarrollará el proyecto es una zona de aprovechamiento sustentable, sin embargo no se realizará establecimiento de termoeléctricas, hidroeléctricas, generadores de energía eólica y/o refinerías. Como parte de la modernización del camino, solo se efectuarán obras inducidas, como postes para la colocación de líneas eléctricas.
104	Promover espacios con las áreas verdes en las zonas urbanas con vegetación nativa con superficie mínima de 8.17 m <sup>2</sup> /habitante	Como parte del proyecto, se propone la realización de un Programa de Reforestación con especies nativas, en zonas aledañas al trazo del camino, conforme a lo dispuesto por la autoridad.
111	Queda restringido el establecimiento de vías de comunicación en las UGA's prioritarias de conservación, conservación, restauración y cuerpos de agua; salvo previa justificación técnica y autorización de la autoridad competente.	El proyecto se refiere a la modernización de una vía de comunicación, pero la zona no se localiza dentro de una UGA prioritarias de conservación, conservación, restauración y/o cuerpos de agua, sin embargo dentro del presente estudio se solicita la autorización en materia ambiental del proyecto.
122	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente	Como parte de las actividades del proyecto, no se consideran las agropecuarias y/o forestales, sin embargo, como parte de las medidas de mitigación y compensación se realizarán prácticas encaminadas a minimizar los efectos adversos hacia el área y zonas aledañas.
123	Se fomentará la creación de plantaciones forestales en las zonas con aptitudes para tal propósito.	
124	Las plantaciones forestales de especies nativas y comerciales deberán contar con planes de manejo que incluyan los impactos generados por el aprovechamiento y las acciones de mitigación que consideren la restauración del sitio a través de la reforestación con especies nativas y el retiro de la infraestructura empleada.	El proyecto no se refiere a plantaciones forestales, en ninguna de sus etapas. Como parte de las medidas de mitigación, se desarrollará un programa de reforestación, con la siembra de especies nativas.

Criterion	Description	Linkage
125	El establecimiento de plantaciones forestales deberá garantizar la permanencia de corredores biológicos	
126	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.	
127	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El proyecto no se refiere a la realización de actividades de acuacultura.
128	Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de conservación y de conservación.	El proyecto no se refiere a la realización de actividades acuícolas.
129	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	
131	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	Como parte del proyecto no se realizarán cultivos intensivos y/o semi-intensivos de especies exóticas. El programa de reforestación que se realizará, se efectuará con especies nativas.

**Vinculación.** Conforme a los Criterios Específicos de Regulación Ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, que regulan a la UAB donde se encuentra el localizado el proyecto, la cual se identifica como una zona de Aprovechamiento Sustentable, se determina que el proyecto no contraviene a las disposiciones emitidas dentro del Programa. Durante las actividades constructivas de la ampliación y modernización del camino, se acatarán las regulaciones descritas para la zona. Se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación para

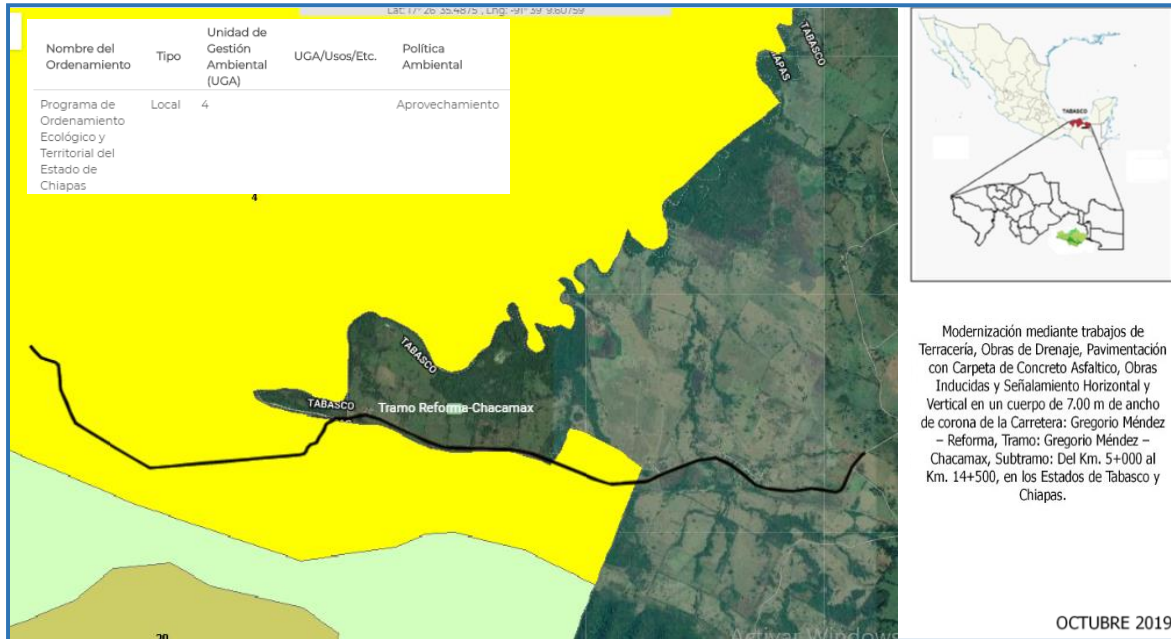
---

minimizar los daños ambientales que puedan generarse por la construcción del proyecto.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas**

El Programa de OET es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. Las UGAs se crearon de acuerdo a la concepción de la ecología del paisaje, que integró la geomorfología, edafología, ecosistemas, estado de conservación y actividades antropogénicas. Cada unida fue definida en primer lugar por sus características geomorfológicas. Posteriormente se utilizó la cobertura de uso de suelo y vegetación actual y una diferenciación con base al estado de conservación de los ecosistemas. Al final del proceso de zonificación se obtuvieron 125 unidades de gestión ambiental para el Estado.

Conforme a la delimitación del POECH, contenida en el SIGEIA, el sitio se encuentran dentro de la **unidad de gestión 4**, con política ambiental de **Aprovechamiento**, la cual se define como una política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión territorial donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA. Orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos del suelo.



**Plano 9.** Unidad de Gestión Ambiental localizada en el predio conforme al POETCH.

**Fuente.** SIGEIA. 2019.

Conforme a la UGA definida para el sitio, se describen las estrategias ambientales y específicas que aplican para la misma;

**Tabla 18.** Generalidades Aplicables a la UGA

Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos recomendados con condiciones aplicable al proyecto
Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y manteniendo la superficie actual ocupada (189.500 ha). (producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas) Proteger el territorio de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Playas de Catazajá (superficie conservada)	Aprovechamiento agrícola	Agricultura, Ganadería, Agroturismo, Ecoturismo, Turismo, Plantaciones,	<b><u>Infraestructura (Evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada).</u></b> Como parte de las actividades del proyecto no se afectará vegetación conservada, el desmonte se efectuará dentro del propio derecho de vía del camino.

Conforme a los usos recomendados con condiciones para la UGA dentro de la cual se encuentra inmerso el proyecto, establece que la infraestructura que vaya a construirse se deberá ejecutar evitando la afectación a la vegetación natural, dentro del DDV se observa vegetación en su mayoría compuesta por pastizales cultivados con árboles dispersos, no se afectará vegetación natural.

**Tabla 19.** Criterios y Estrategias aplicables a la UGA

Criterios	Estrategias
AO1, AO2, AO3, AO4, AO5. AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11. AT1, AT2, AT3. AR1, AR2, AR3, AR4, AC1 GA1, GA2, GA3, GA4, GA5 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9. AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9. AU1, AU2, AU3, AU4, AU5, AU6, AU7, AU8, AU9, AU10, AU11, AU12, AU13. FO1, FO2, FO3, FO4. CA1, CA2, CA3, CA4. ET1, ET2, ET3, ET4, ET5. IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7. TU1, TU2, TU3, TU4, TU6, TU7. IV1, IV2. <b>IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9</b>	6, 8, 13, 14, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 58, 59, 60,

Los criterios se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. De acuerdo a los criterios aplicables, se evalúan las correspondientes conforme al tipo de proyecto que se realizará, criterios IF, dado que el proyecto se refiere a la ampliación y rehabilitación de infraestructura, determinando la vinculación con los mismos.

**Tabla 20.** Vinculación con criterios aplicables a la UGA.

Clave	Criterios para el desarrollo sustentable	Vinculación
IF2	Toda obra o actividad productivas que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	Colindante al trazo del DDV, se ubica un área con clasificación de vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), la cual no será afectada por las actividades del proyecto. La ampliación del camino solo se realizara dentro del DDV



Clave	Criterios para el desarrollo sustentable	Vinculación
		existente, en el cual predomina la presencia de pastizales con árboles dispersos, no ocasionando cambio de uso de suelo.
IF3	<p>En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.</p> <p>Se entiende que se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habitan las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.</p>	<p>En las actividades de desmonte, excavación y formación de terraplenes, se evitará el derribo de los individuos de Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) presentes en el DDV, el cual se encuentra bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>En zona colindante al trazo de la carretera se encuentra un área con presencia de clasificada como vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), sin embargo, no se considera una fragmentación del hábitat, ya que se considera que esta zona fue dividida años atrás por la propia construcción del camino y la instalación de las vías férreas, que se encuentran paralelas al camino. Esta vegetación no sufrirá afectación, por tal motivo no se compromete la biodiversidad del sitio, no se ocasionará cambio de uso de suelo.</p>
IF4	<p>En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integralidad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.</p>	<p>Como parte de los estudios realizados para la evaluación del proyecto, se realiza el estudio hidrológico y topográfico, mediante los cuales se determinan las acciones para regular los flujos hidrológicos en épocas de inundaciones, mediante la propuesta de obras de drenaje menor en el trazo del camino. Mediante el programa de protección de flora, se proponen las medidas de prevención y mitigación para evitar daño a las especies de flora presentes dentro del DDV y zonas aledañas. Como medida compensatoria a las actividades de desmonte, se propone un programa de reforestación de zonas aledañas.</p>
IF5	<p>Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.</p>	<p>Actualmente, como colindancia del DDV con los terrenos aledaños, se encuentran delimitados a través cercos vivos. Este lindero no será modificado por la ampliación del camino.</p>
IF6	<p>En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la</p>	<p>La remoción de la vegetación presente dentro del DDV, que requiera ser</p>

Clave	Criterios para el desarrollo sustentable	Vinculación
	quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	extraída, se realizará de manera mecánica y/o manual, sin utilización de herbicidas, insecticidas, rodenticidas /o algún otro producto químico que pueda ocasionar contaminación de suelo y afectación a la vida silvestre del sitio y zonas aledañas. Durante el desmonte y despalme y en todas las etapas del proyecto estará prohibida la quema de material vegetativo.
IF7	No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	Las acciones de ampliación y modernización del camino ya existente, no ocasionarán obstrucción y/o desviación de escurrimientos pluviales.
IF8	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	El camino no se encuentra dentro de desarrollos turísticos, en su diseño, el proyecto incluye el manejo de aguas pluviales, con la colocación de obras de drenaje menor.
IF9	Las autoridades competentes federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de las playas como material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	Para la construcción del proyecto, no se requerirá la extracción de arena de playas. Se utilizarán bancos de materiales que se encuentren dentro de zonas cercanas al proyecto.

Una estrategia ecológica, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas, es la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Las estrategias que rigen la UGA donde se ubicará el proyecto, aplicables de acuerdo al alcance del mismo, se vinculan a continuación;

**Tabla 21.** Vinculación con estrategias aplicables a la UGA.

Clave	Estrategias para el desarrollo sustentable	Vinculación
24	<b>Estrategia de educación ambiental.</b> La educación ambiental se realizará de manera integral con la finalidad de impactar sobre el conjunto de los actores sociales y los diferentes estratos de edad de la población, se organizarán cursos para los agricultores y ganaderos con la finalidad de lograr que desarrollen sus	Si bien el proyecto no se refiere a campañas de organización para agricultores y ganaderos, como parte de las medidas de mitigación propuestas para los impactos





Clave	Estrategias para el desarrollo sustentable	Vinculación
	<p>actividades con un menor impacto ambiental. También se llevarán a cabo cursos para maestros de educación básica y preparatoria, dirigidos a conocer la riqueza de la biodiversidad local, tomando en cuenta que la población de la región es predominantemente joven.</p>	<p>adversos, se realizará un programa de educación ambiental, encaminadas a crear conciencia entre los trabajadores, para minimizar los efectos que pudiera ocasionar las actividades a realizar.</p>
45	<p><b>Estrategia de sustentabilidad urbana.</b> El desarrollo de las poblaciones con un elevado grado de urbanización conlleva la solución de problemas como el manejo de los residuos sólidos a través de un sistema de recolección, la implementación de una cultura de separación de la basura, un drenaje que vierta a una planta de tratamiento de las aguas residuales. La urbanización pasa también con el mantenimiento del centro histórico como atractivo turístico y como lugar recreativo para la población local. La gestión del asentamiento tiene que realizarse bajo un plan de desarrollo urbano, actualizado cada 5 años, y un crecimiento que tome en cuenta el medio ambiente. Entre los principales recursos que se deben proteger y aprovechar al máximo, además de las materias primas empleadas en la producción de materiales y elementos de construcción, se encuentran el suelo urbano, el verde urbano, el relieve, la topografía y el agua.</p>	<p>Se realizará un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos que sean generados por el proyecto, mediante un Programa de Manejo, evitando una mala disposición de los mismos, que pudiera generar afectación al sitio y zonas aledañas.</p>
52	<p><b>Control de la contaminación.</b> Se limitará la contaminación de los cuerpos de agua, del aire y de los suelos en las áreas asentamientos humanos y zonas industriales, a través de medidas de control y prevención y de educación ambiental. Las medidas de prevención incluyen evitar o reducir la contaminación en la fuente (modificación del equipo de proceso, de la tecnología, reformulación y rediseño de productos, sustitución de insumos), promover el reciclaje, aplicar remediación in situ, transformar la emisión para que el daño sea el menor posible, confinar evitando liberaciones posteriores que amenacen la salud de la población y provoquen daños al medio ambiente. Ningún desecho industrial que contenga sustancias tóxicas debe alcanzar el medio ambiente, sin que antes haya recibido un tratamiento para reciclar o destruir el tóxico, o en última instancia para modificarlo y poder confinarlo en forma conveniente y segura (Peña et al. 2011).</p>	<p>El proyecto incluye medidas de prevención para evitar la contaminación de cuerpos de agua, aire y suelos, en todo el trazo del camino.</p> <p>El trazo del proyecto no atraviesa zonas industriales</p>

Vinculación. Conforme a la descripción de la UGA donde se encuentra el proyecto, la cual se define como de Aprovechamiento, los proyectos de infraestructura están condicionados, siempre y cuando no se tenga conflictos con las actividades agropecuarias, de tal forma que el proyecto no afectará este tipo de actividades considerando que el camino ya se encuentra construido y que las acciones se efectuarán dentro del propio DDV. De acuerdo a la descripción de la UGA, el sitio tiene potencial para el desarrollo urbano. En su ejecución, las actividades del proyecto, atenderán los criterios y estrategias establecidas para la UGA dentro de la cual se ubica el trazo. Se considera que el proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

### III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

#### Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Tabasco

Ante la amplia biodiversidad de Tabasco y por la necesidad de preservarla fue creado en 1986 el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del estado de Tabasco (SANPET). Este sistema comprende 13 áreas decretadas, las cuales se mencionan;

En Tabasco existen un total de 375, 625.34 hectáreas protegidas, lo que constituye el 15.2% del Estado. A continuación se presentan las áreas naturales protegidas en el estado de Tabasco;

**Tabla 22.** Áreas Naturales Protegidas en el estado de Tabasco

Nombre	Fecha de Decreto
Parque Estatal Agua Blanca	19-Diciembre-1987
Parque Estatal La Sierra	24-Febrero-1988
Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla	06-Agosto-1992
Reserva Ecológica Cascadas de Reforma	23-Noviembre-2002
Reserva Ecológica Río Playa	29-Septiembre-2004
Área Destinada Voluntariamente a la Conservación GUARITEC	10-Julio-2014
Zona de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta	22-Septiembre-2008
Monumento Natural Grutas de Coconá	24-Febrero-1988



Nombre	Fecha de Decreto
Parque Ecológico La Chontalpa	08-Febrero-1995
Parque Ecológico Laguna La Lima	08-Febrero-1995
Reserva Ecológica Laguna de las Ilusiones	08-Febrero-1995
Parque Ecológico Laguna El Camarón	05-Junio-1993
Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza Yumká	19-Diciembre-1987

### Áreas Naturales Protegidas en Chiapas

Chiapas cuenta con una vasta diversidad territorial, ecológica y cultural. Es una de las entidades con mayor diversidad y riqueza de recursos naturales en el planeta. Posee 7 de los 9 ecosistemas más representativos en el país y 46 Áreas Naturales Protegidas, las cuales son las siguientes:

**Tabla 23.** Áreas Naturales Protegidas en el estado de Tabasco

Nombre	Fecha de Decreto
Montes Azules	12 de enero de 1978
El Triunfo	13 de marzo de 1990
Lacan-Tún	21 de agosto de 1992
La Encrucijada	6 de junio de 1995
La Sepultura	6 de junio de 1995
Selva El Ocote	27 de noviembre de 2000
Volcán Tacaná	28 de enero de 2003
Lagunas de Montebello	16 de diciembre de 1959
Cañón del Sumidero	8 de diciembre de 1980
Palenque	20 de julio de 1981
Bonampak	21 de agosto de 1992
Yaxchilán	21 de agosto de 1992
Cascadas de Agua Azul	29 de abril de 1980
Chan-Kin	21 de agosto de 1992
Naha	23 de septiembre de 1998
Metzabok	23 de septiembre de 1998
La Fraileskana	20 de marzo de 1979
Playa Puerto Arista	29 de octubre de 1986
Reserva Montecielo	17 de octubre de 2007
El Silencio	27 de noviembre de 2008
La Caverna	21 de julio de 2009
La Serranía	7 de septiembre de 2009
La Concordia Zaragoza	21 de mayo de 1972
Bosques de Coníferas Chanal	21 de mayo de 1972
Santa Felicita	31 de julio de 1974
Cerro Mactumatzá	16 de julio de 1997
La Lluvia	7 de julio de 2000
El Zapotal	27 de agosto de 1980
La Primavera	13 de diciembre de 2000



Nombre	Fecha de Decreto
Rancho Nuevo	28 de marzo de 1990
Reserva Biótica Gertrude Duby	6 de julio de 1994
El Canelar	2 de agosto de 1995
El Recreo	13 de marzo de 1996
Finca Santa Ana	19 de junio de 1996
Laguna Bélgica	19 de junio de 1996
El Gancho Murillo	16 de junio de 1996
El Cabildo Amatal	16 de junio de 1999
Volcán Tacaná	11 de octubre de 2000
Cordón Pico El Loro-Paxtal	22 de noviembre de 2000
Sistema Lagunar Catzajá	3 de noviembre de 2006
Humedales La Libertad	3 de noviembre de 2006
Tzama Cun Pumy	3 de noviembre de 2006
Cerro Meyapac	15 de febrero de 2006
La Pera	15 de febrero de 2006
Huitepec Los Alcanfores	7 de marzo de 2006
Humedales de Montaña La Kisst	1 de enero de 2008
Humedales de Montaña María Eugenia	1 de enero de 2008

Una vez analizado el proyecto, dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, su trayectoria no se encuentra dentro de zonas comprendidas dentro de un sistema de área natural protegida competencia de los estados de Tabasco ni Chiapas, ni del ámbito federal.

#### - **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global. Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las

diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para ello surgen las delimitaciones de las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En su trayectoria, el tramo abarca una zona delimitada como Región Hidrológica Prioritaria 91, denominada Balancán, tal como se muestra en el siguiente plano;



**Plano 10. Región Hidrológica Prioritaria.**  
**Fuente. SIGEIA, 2019**

### Ficha técnica de la RHP 91 Balancán

**Estado(s):** Tabasco

**Extensión:** 2,131.08 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud 17°51'36" - 17°23'24" N

Longitud 91°45'00" - 91°15'36" W

#### **Recursos hídricos principales**

**Lénticos:** pantanos, lagos

**Lóticos:** ríos Usumacinta y San Pedro

**Limnología básica:** ND

**Geología/Edafología:** suelos de tipo Arenosol, Nitosol, Vertisol, Gleysol, Luvisol y Rendzina.

**Características varias:** clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. temperatura promedio anual 26-28 °C. Precipitación total anual 1500-2500 mm.

**Principales poblados:** Balancán de Domínguez, Tenosique de Pino Suárez, Emiliano Zapata

**Actividad económica principal:** ganadera, petrolera y pesquera

**Indicadores de calidad de agua:** ND

**Biodiversidad:** Tipos de vegetación: selva alta y baja perennifolia, pastizal cultivado, sabana, palmar inundable. Alta diversidad de hábitats: pantanos, ríos y humedales.

**Aspectos económicos:** actividades de acuicultura, ganadería y petrolera.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: tala inmoderada para la ganadería; influencia de PEMEX; construcción de canales y escurrimientos agropecuarios.
- Contaminación: de tipo agropecuaria y petrolera.
- Uso de recursos: violación de vedas y tallas mínimas para pesca; ganadería extensiva; abastecimiento de agua y acuicultura. Especies introducidas de mojarra *Oreochromis mossambicus* y *Tilapia rendalli*. En el río Usumacinta, la introducción de una sola especie exótica ha desplazado total o parcialmente a casi 19 especies nativas, de las cuales por lo menos 6 son endémicas.

**Conservación:** Preocupa el impacto petrolero y ganadero, así como las modificaciones en la cabecera del Usumacinta. Faltan monitoreos de la calidad del agua, inventarios biológicos y conocimientos sobre la biología de los organismos.

**Vinculación.** Un trazo del camino de la ampliación del camino se encuentra dentro de la zonificación de una Región Hidrológica Prioritaria, denominada Balancán. De acuerdo a la ficha técnica de dicha Región, se enlista la problemática de la zona, la cual se refiere a talas inmoderadas para el uso de los terrenos, en actividades ganaderas, el proyecto no aumentará la problemática detectada, solo se derribará la vegetación presente dentro del DDV que sea requerida, para la ampliación del camino, no incrementando las zonas para la ganadería. Dentro de las actividades

del proyecto no se construirán canales ni escurrimientos agropecuarios. El proyecto no realizará actividades de tipo agropecuaria y/o petrolera que incrementen la contaminación del área, con la finalidad de evitar daños al sitio y zonas aledañas, se proponen medidas de prevención para el manejo adecuado de residuos. El proyecto, no conlleva, las actividades de pesca, ganadería extensiva y/o introducción de especies exóticas. Considerando lo anterior, el proyecto no modificará las condiciones actuales de los recursos hídricos de la zona, aunado a lo anterior se ejecutarán medidas de prevención y mitigación, que minimicen la ocurrencia de impactos hacia los cuerpos de agua cercanos al tramo carretero.

### **III.3 Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)**

El proyecto se ubica en terrenos pertenecientes al estado de Chiapas y Tabasco, específicamente en los municipios de Palenque y Emiliano Zapata, respectivamente, de los cuales a la fecha aún no se han emitido los Programas de Desarrollo Urbano de dichos municipios del sexenio actual, por tal motivo se hace referencia a los que rigieron la administración pasada. Aunado a lo anterior se analiza el proyecto en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los Programas estatales de desarrollo de los estados de Chiapas y Tabasco que se encuentran vigentes.

#### **- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El Plan tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población. En esa tarea hay lugar para empresarios y campesinos, para artistas y comerciantes, para trabajadores y profesionistas, para jóvenes y viejos, para hombres y mujeres, para indígenas y mestizos, para norteros y sureños, para potentados y



desempleados. Las instituciones forjadas con el modelo de democracia representativa deben ser ampliadas y complementadas con mecanismos de democracia participativa que permitan hacer efectivos los principios contenidos en el Artículo 39 constitucional: “la soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo” y “todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste.” El gobierno federal debe recuperar su función de árbitro auspicioso y constructivo de los conflictos, empezar a cumplir sus mandatos constitucionales como guardián de los derechos individuales y colectivos y asumir plenamente sus facultades como impulsor y conductor de la economía.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 debe plasmar tales propósitos de manera llana y clara y ser accesible a la población en general, la de hoy y la de las décadas venideras, porque será uno de los documentos fundamentales de la transformación histórica que estamos viviendo.

Para lograr sus objetivos, el Plan nacional de Desarrollo se basa en el fortalecimiento de 4 rubros;

2. **Política y Gobierno.** El cual busca la erradicación de la corrupción, el dispendio y la frivolidad, recuperar el estado de derecho, separar el poder político del poder económico, un cambio en el paradigma en seguridad, soluciones de migración y libertad e igualdad.
3. **Política Social.** Cuyos objetivos se basan en construir un país con bienestar, desarrollo sostenible, derecho a la educación, salud para la población y cultura para la paz, para el bienestar y para todos.
4. **Economía.** Mediante los cuales se basa detonar el crecimiento, finanzas sanas, rescate del sector energético, impulso a la reactivación económica, **construcción de caminos rurales**, proyectos regionales, autosuficiencia alimentaria y rescate del campo.

5. **Epílogo: Visión 2024.** En el cual se enmarca el desarrollo económico que se habrá alcanzado durante los 6 años de gobierno.

Dentro del rubro 4 "Economía", se incluye la construcción de caminos rurales, que permitan comunicar 350 cabeceras municipales, a base de concreto, lo cual generará empleos y contribuirá a la reactivación de las economías locales. El proyecto fortalece el rubro de economía al mejorar la infraestructura actual de la zona, mediante la ampliación y rehabilitación de una vía de comunicación que interconecta a los municipios de Palenque, Chiapas y Emiliano Zapata, Tabasco.

Vinculación. El proyecto fortalece los mandatos del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, al ampliar y modernizar el tramo de la carretera Gregorio Méndez-Chacamax, contando con un camino de concreto que permitirá un mejor tránsito entre la población asentada en los municipios de Emiliano Zapata y Palenque. Con la modernización del camino, se generarán empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción mejorando la economía local de las poblaciones aledañas y a su vez dotando a la zona de una vía de comunicación con una mejor infraestructura.

- **Programa Estatal de Desarrollo del estado de Tabasco 2019-2024**

El Programa Estatal de Desarrollo (PLED) considera la visión futura del Tabasco que deseamos. La economía generada por el petróleo al ser un recurso finito, agota sus posibilidades como una actividad sostenible en el mediano y largo plazos. Por lo tanto, la finalidad es propiciar condiciones para una diversificación de la economía local, con perspectiva sostenible y que genere mejores niveles de ingreso.

La entidad requiere impulsar ventajas competitivas, con la finalidad de cimentar un crecimiento económico sostenido y de largo plazo, con base en la realización de

proyectos de infraestructura estratégica que estimulen el desarrollo de Tabasco, mediante la modernización de su estructura productiva y le permitan ser competitivo a nivel nacional e internacional.

### **Estrategias**

Aprovechar las ventajas comparativas de clima, suelo, agua, petróleo, entre otras, incorporando mayor valor agregado a la producción agropecuaria, forestal, acuícola e industrial.

Desarrollar las ventajas competitivas, aprovechando la ubicación geográfica estratégica de la entidad, a través de la modernización y ampliación de la infraestructura de comunicación y productiva.

Ambas estrategias, establecerán condiciones favorables para impulsar cadenas de valor sostenibles y sustentables en el mediano y largo plazos.

- Desarrollar las facultades y competencias de los habitantes de Tabasco y sus nuevas generaciones, para incrementar sus posibilidades y oportunidades de trabajo, ingreso y mejorar su bienestar.
- Promover diferentes alternativas de trabajo para que la población rural mejore sus ingresos, mediante actividades económicas que generen mayor valor agregado y eviten la migración de los habitantes de las comunidades a las grandes concentraciones urbanas, engrosando muchas veces la marginación social.
- Propiciar un desarrollo regional equilibrado al interior del estado, apoyando las inversiones y el empleo en las regiones de la Sierra, los Ríos, la Chontalpa y Centro.
- Impulsar un modelo económico sostenible que permita mitigar y de ser posible eliminar el rezago social y la marginación.

- Impulsar una política social que ofrezca alternativas de apoyo y trabajo a la población en condiciones de pobreza, marginación o vulnerabilidad para mejorar sus ingresos, con la finalidad de reducir las grandes desigualdades socioeconómicas que caracterizan a la sociedad contemporánea.
- Disponer de una estructura económica diversificada y competitiva en los mercados nacional e internacional, capaz de contrarrestar la pérdida de dinamismo que cíclicamente y en el largo plazo se prevé para el sector petrolero.
- Procurar en forma determinante y permanente el desarrollo sostenible de Tabasco, mediante la convivencia entre el crecimiento urbano, las actividades productivas y el cuidado del ambiente, equilibrando el bienestar material y la conservación y regeneración del entorno natural.
- Impulsar en forma creciente y sostenida la política de salud preventiva que disminuya y erradique al máximo posible las enfermedades crónico-degenerativas de la población, propiciando la conservación de una buena salud, mediante la práctica cotidiana del ejercicio físico y una alimentación balanceada.
- Reducir la corrupción mediante el ejercicio de mejores prácticas de la gestión pública, que apoyadas en el gobierno digital, aseguren transparencia y la transición hacia el modelo de gobierno abierto.

## **El PLED incluye tres ejes sectoriales y tres ejes transversales**

### **Los ejes rectores del PLED son;**

#### **1. Seguridad, justicia y estado de derecho**

La sociedad tabasqueña estará cimentada en la pluralidad, la inclusión y la democracia, por ello, confía en que se aplicará el estado de derecho, disfrutará de una efectiva seguridad pública, participará en la prevención del delito y habrá hecho suya la cultura de autoprotección y gestión integral de riesgos, razón por la cual interactuará con instituciones públicas eficaces, cuyo desempeño fortalecerá la

governabilidad y se resolverán los asuntos colectivos por medio de políticas públicas sustentadas, que contribuirán a la consolidación de la reconciliación social, a la formación de una ciudadanía responsable y a la observancia efectiva de los derechos humanos.

## **2. Bienestar, educación y salud**

Tabasco transitará a un desarrollo incluyente de bienestar y prosperidad colectivas, con acceso pleno a la cultura que será el principal agente de cambio en la adopción y práctica de valores humanos, paz y cohesión social, que se vivirán en un sistema educativo moderno y de calidad en todos sus niveles, el cual ofrecerá igualdad de oportunidades para el desarrollo integral de niños, jóvenes y adultos e impulsará la práctica de la cultura física y el deporte, así como la apropiación de la ciencia y la tecnología; el sistema de salud estará unificado e integrado al Sistema Nacional Único de Salud, el cual será eficiente y articulado, con un enfoque orientado principalmente a la prevención que estará al alcance de todos los ciudadanos quienes reciban un trato amable y digno.

## **3. Desarrollo económico.**

Tabasco fortalecerá sus potencialidades y vocaciones productivas, a partir de la diversificación de su economía, con productos agroindustriales innovadores, con base en sus recursos naturales y la participación de su población emprendedora, así como una mayor integración de la cadena de valor en el sector energético, gracias a la infraestructura energética, productiva, turística, y de comunicaciones y transporte multimodal, creada conjuntamente con la federación, que reafirmará su rol estratégico y consolidará su integración a la región Sur-Sureste y al país.

Este eje está integrado por seis sectores: Desarrollo Económico, Desarrollo Agropecuario forestal y Pesca, Desarrollo Turístico, Desarrollo Energético y Energías Renovables, **Movilidad Sustentable** y el Desarrollo de la Región Sur Sureste.

**Los ejes transversales del PLED son;**

#### **4. Inclusión e Igualdad Sustantiva.**

Las políticas públicas que se establecen en este nuevo régimen de gobierno para garantizar el pleno ejercicio de los derechos humanos, se orientan desde una perspectiva integral, a la atención de todas las formas de inclusión, con la finalidad de que los derechos de los grupos vulnerables como: la población indígena, de comunidades rurales, las niñas, niños y adolescentes, mujeres, personas de la tercera edad, con discapacidad, en situación de calle, sean considerados dentro de todas sus dimensiones como sujetos de derechos en cuanto a la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la atención a la violencia por asunto de género o de otra naturaleza.

#### **5. Combate a la Corrupción y Mejora de la Gestión Pública.**

En concordancia con el eje transversal el gobierno del estado asume el compromiso de ejercer los recursos económicos con eficiencia, eficacia, economía, transparencia, así como inculcar que los servidores públicos se conduzcan con honradez y honestidad. Para ese efecto, son determinantes la simplificación administrativa, el uso integral de tecnologías de in-formación y la profesionalización de los servidores públicos.

La administración pública se orientará a generar las condiciones necesarias para el desarrollo pleno de la población, con la implementación de mecanismos que permitan prevenir, detectar y sancionar los actos de corrupción de todos los funcionarios, sin excepción.

## 6. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

El desarrollo en zonas urbanas y rurales debe ser ordenado y el respeto irrestricto a las condiciones ambientales de las áreas no urbanizadas, son condiciones indispensables para la gestión de los riesgos socioambientales, que dadas las características hidrográficas y la morfología de la planicie tabasqueña, así como sus condiciones climáticas del trópico húmedo, con recurrentes lluvias y escurrimientos de las zonas altas de Chiapas nos coloca como una de las entidades con los mayores volúmenes de aguas fluviales y altos índices de vulnerabilidad.

El estado de Tabasco cuenta con una diversidad biológica, física, territorial y cultural, fuente potencial de riqueza y desarrollo, que no ha sido reconocida, al retribuir lo que por décadas Tabasco ha contribuido al desarrollo nacional con la explotación de los recursos naturales con que cuenta, siendo necesario considerar que actualmente existen brechas, rezagos y desigualdades sociales pendientes por solventar.

Se muestra la vinculación con las actividades del proyecto con los ejes sectoriales del PLED;

**Tabla 24.** Vinculación con los Ejes Sectoriales del PLED Tabasco 2019-2024

Sector	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Desarrollo Económico (Movilidad Sostenible)	3.7.3.4.1.2. Lograr convenios y acuerdos con instancias federales y municipales para mejorar las vías de comunicación, a través del mantenimiento o construcción de nuevas vías.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes gestiona el recurso para ampliar y modernizar el camino existente, que se encuentra a cargo de las autoridades estatales, logrando así la mejora a la vía de comunicación existente, que conecta a los municipios de Emiliano Zapata y Palenque.
	3.7.3.4.2.2. Contar con proyectos ejecutivos para mejorar, ampliar y modernizar la infraestructura carretera en beneficio de los ciudadanos.	El proyecto pretende la ampliación y modernización de un tramo carretero que es jurisdicción estatal, mejorando así la infraestructura carretera en beneficio de las poblaciones cercanas.

Se muestra la vinculación del proyecto con los ejes transversales del PLED;

**Tabla 25.** Vinculación con los Ejes Transversales del PLED Tabasco 2019-2014

Sector	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Sustentabilidad y cambio climático	6.4.3.3.1. Verificar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables en materia ambiental para la protección de los recursos naturales.	Con la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se da cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.
	6.4.3.5. Incrementar la gestión y prevención ambiental con acciones que atiendan las causas y reduzcan los efectos negativos al ambiente	Dentro del presente estudio se proponen medidas para minimizar los impactos que pudieran ocasionarse, adicionalmente se atenderán las condicionantes que sean emitidas por la autoridad, para así reducir efecto adversos a consecuencia del proyecto.

**Vinculación.** El proyecto, se vincula al PLED dentro de un eje sectorial “Desarrollo Económico (Movilidad Sostenible)” y un eje transversal “Sustentabilidad y Cambio Climático”, considerando que las acciones del mismo, se enmarcan dentro de las políticas públicas que determinan el desarrollo económico del estado para los próximos 6 años. Con la realización del proyecto se consigue mejorar esta vía de comunicación de jurisdicción estatal a través de recursos federales, cuyo objetivo principal es mejorar el tránsito vehicular de la población que utiliza esta vía para trasladarse de Palenque a Emiliano Zapata y viceversa. Así mismo, elaborando el presente estudio, en el cual se describen las actividades constructivas y las medidas de mitigación que se llevarán a cabo para la prevención y minimización de efectos causantes de impactos ambientales, se fortalece la mejora a la infraestructura de forma sustentable.

- **Programa Estatal de Desarrollo del estado de Chiapas 2019-2024**

La planeación es el medio que utiliza el Estado para propiciar su desarrollo integral y sustentable, combatir la pobreza y elevar la calidad de vida de sus habitantes, a través de políticas públicas que fortalecen el bienestar social, con base en los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.



Para lograr mejores resultados, el Plan Estatal de Desarrollo (PED) Chiapas 2019-2024 atiende los problemas públicos en todas sus dimensiones, al incorporar enfoques y políticas transversales que observan los derechos humanos, manejo de riesgos y resiliencia, igualdad de género, medio ambiente, interculturalidad, combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, como elementos que vinculan las estrategias incluidas en sus cinco ejes rectores.

Con ello se materializa la visión del Ejecutivo estatal que concilia la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, el impulso de la economía y la atención de prioridades sociales, a fin de garantizar los derechos humanos, reconocer la biodiversidad y la composición pluriétnica de los pueblos, con el interés de ampliar las oportunidades para que cada persona o comunidad realice su proyecto de vida en libertad y seguridad.

### **Enfoques transversales**

El PED incorpora dos enfoques de atención integral que orientan las políticas públicas y estrategias hacia acciones puntuales para lograr el bienestar social. El Plan considera 5 Ejes.

**Eje 1. Gobierno Eficaz y Honesto.** El nuevo gobierno ejerce el gasto público bajo los principios de legalidad, eficiencia, eficacia, austeridad, transparencia y honestidad, con ello, se sentarán las bases para un cambio en el desempeño de los servidores públicos del estado. Este proceder busca recuperar la confianza entre sociedad y gobierno, entendimiento que materializa la gobernanza como la nueva relación para generar soluciones fundamentadas en el respeto a los derechos humanos de los habitantes del estado de Chiapas.

**Eje 2. Bienestar Social.** El bienestar social es el fin que la colectividad busca para satisfacer sus necesidades fundamentales, además, favorece el desarrollo sostenible de las capacidades de las personas y la resiliencia de sus comunidades, por lo que esta administración propone políticas públicas para mejorar los factores que inciden en la calidad de vida de la población.

**Eje 3. Educación, Ciencia y Cultura.** La educación con un enfoque de inclusión y pertinencia, es fundamental en el desarrollo integral de la sociedad, al permitir que el ser humano socialice y se desenvuelva adecuadamente en diferentes medios; por ello, el Estado debe garantizar un sistema educativo de calidad, en el que ninguna persona sea excluida por su género, religión, preferencia o condición social. En este contexto, es primordial asegurar que las acciones gubernamentales promuevan la cultura y sus manifestaciones, así como salvaguardar la identidad de los pueblos, con énfasis en la riqueza pluricultural de la entidad, donde convergen costumbres, tradiciones y lenguas.

**Eje 4. Desarrollo Económico y Competitividad.** El desarrollo económico es un proceso generador de riqueza y la expansión continua de su potencial brinda beneficios a la sociedad. Implica la construcción de un entorno estable y próspero a partir del uso eficiente y sostenible de los recursos, que mejoren los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar el bienestar social. Debe plantearse desde una perspectiva de equidad, con base en las ventajas competitivas del territorio, tanto a nivel local como regional. Por ello, es fundamental propiciar las condiciones necesarias para la atracción de inversiones, fortalecer el desarrollo empresarial, comercial e industrial que otorgue valor agregado a los productos e impulsar el empleo. Además, el turismo es una actividad primordial para generar crecimiento económico en las comunidades, sobre todo en aquellas que cuentan con un patrimonio arqueológico, histórico, cultural y natural.

**Eje 5. Biodiversidad y Desarrollo Sustentable.** La entidad es una de las de mayor riqueza biológica a nivel mundial, por lo que la prioridad de este gobierno es promover la conservación de los ecosistemas, mitigar los efectos del cambio climático y reducir la pérdida de la biodiversidad. Para ello, resulta fundamental que el crecimiento económico se logre a partir del aprovechamiento racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Sin embargo, no se ha logrado consolidar el desarrollo con sustentabilidad ambiental, de ahí la necesidad de instrumentar acciones que permitan la planeación del territorio con enfoque ecorregional, ya que los recursos naturales se han utilizado desde una visión sectorizada que provoca desequilibrio ecológico por daños ambientales como la contaminación, deforestación, erosión de los suelos, escasez de agua y destrucción de los ecosistemas, los cuales también afectan el bienestar socioeconómico de la población.

Dentro del **Eje 4**, se describe el Tema "**Ordenamiento Territorial y Obras Públicas**", en el cual se describen las estrategias de las políticas públicas de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, infraestructura para el desarrollo social, conectividad territorial, infraestructura para el desarrollo económico e infraestructura para una sociedad inclusiva.

Dentro de este tema se considera la política pública "**Conectividad territorial**", cuyo diagnóstico describe que la infraestructura de telecomunicaciones y conectividad en el estado de Chiapas, es precaria, lo cual dificulta la integración del territorio y afecta de manera directa las actividades socioeconómicas de la población. Además, incrementa la desigualdad geográfica y cultural de las comunidades indígenas, ya que limita sus capacidades y competencias para el desarrollo. Por tal motivo plantea como objetivo *mejorar la infraestructura de conectividad territorial*, para lo cual define las estrategias encaminadas al cumplimiento del objetivo.

En el marco del **Eje 5**, se describe el tema “**Desarrollo Sustentable**”, el cual fomenta una cultura ambiental que respete el marco legal y fortalezca la corresponsabilidad entre los actores sociales, públicos y privados, con el objetivo de orientar el manejo de los recursos naturales para su preservación y revertir el daño que actualmente padecen los ecosistemas y la biodiversidad. Considerando lo anterior se definen una serie de estrategias encaminadas a lograr el objetivo.

A continuación se describen las estrategias aplicables al proyecto de ampliación de camino;

**Tabla 26.** Vinculación del proyecto con el PED Chiapas 2019-2024

Eje	Estrategias	Vinculación
4	Ampliar la red estatal de caminos y puentes	Actualmente se cuenta con un camino engravado, el cual conecta el municipio de Palenque, en el estado de Chiapas con localidades como El Santaurio, Chacamax, y hacia localidades del estado de Tabasco como Gregorio Méndez, Reforma y la propia cabecera municipal Emiliano Zapata, en el estado de Tabasco. Actualmente el camino necesita ser ampliado y rehabilitado para mejorar sus condiciones operativas, fortaleciendo las estrategias del propio Programa de Desarrollo del estado.
	Mejorar la red estatal de caminos y puentes	
5	Incrementar la gestión ambiental entre el sector pública, social y privado	Antes de la realización del proyecto se realiza la gestión ambiental necesaria para obtener los trámites en material ambiental y forestal aplicable.
	Reducir la deforestación y degradación de los recursos naturales en los ecosistemas forestales	En la realización del proyecto se evitará la afectación hacia el ecosistema forestal presente de forma colindante al proyecto, solo se derribará la vegetación que sea estrictamente necesaria, dentro del DDV, la cual es en su mayoría pastizales con árboles dispersos.
	Fortalecer la restauración de bosques.	Como parte de las medidas de compensación que se proponen para el proyecto, se realizará un programa de reforestación de zonas aledañas.

---

Vinculación. El proyecto fortalece dos ejes del Programa de Desarrollo del estado de Chiapas, mediante la ampliación y mejora de la infraestructura carretera estatal que comunica a la cabecera municipal de Palenque, con localidades cercanas y hacia el municipio de Emiliano Zapata en el estado de Tabasco. Para la construcción del proyecto, se realizan los trámites en materia ambiental para obtener la autorización correspondiente ante las instancias y así evitar un deterioro ambiental del sitio propiciando un desarrollo sostenible. Se efectúa la evaluación en materia de impacto ambiental, describiendo las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que sean requeridas.

- **Programa Municipal de Desarrollo Emiliano Zapata, Tabasco 2016-2018**

El Programa Municipal de Desarrollo de Emiliano Zapata Tabasco, de la administración actual aún no ha sido publicado, por tal motivo se hace referencia al programa que gobernó la administración anterior.

El papel central de los municipios como orden de gobierno con la mayor proximidad a la ciudadanía, encargado de la dotación de los servicios públicos básicos que son sin duda elementos centrales para elevar la calidad de vida de las y los mexicanos. Esto se fundamenta en el artículo 115 constitucional que define las funciones y servicios públicos como agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, alumbrado público, limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, mercados y centrales de abasto, panteones, rastro, calles, parques, jardines y su equipamiento, seguridad pública (en términos del artículo 21 de la Constitución) y policía preventiva municipal y tránsito. (SEG06, 2016). Adicionalmente y conforme a la fracción V del 115 constitucional, los municipios están facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, entre otras funciones.

El programa es una estrategia federal para promover el desarrollo de capacidades institucionales y modelos de gestión para lograr administraciones municipales efectivas mediante la incorporación voluntaria del municipio a incorporarse a un esquema de estructuración mínima de la gestión municipal, que a partir de un auto diagnóstico y la posterior verificación por instituciones de educación superior, permita dar orden interno a la administración. (SEGOB, 2016)

Está integrado por dos secciones, la Sección A. conocida como agenda básica para el desarrollo municipal y la Sección B, conocida como agenda ampliada para el desarrollo municipal. En la primera sección se evalúan los temas fundamentales a cargo del municipio, las que establece el 115 constitucional, así como, los rubros institucionales que garantizan su debido cumplimiento: Planeación del territorio, Servicios Públicos, Seguridad Pública y Desarrollo Institucional. En la sección B se miden aquellos temas que si bien no forman parte de las funciones constitucionales de los municipios, éstos participan en coordinación con otros órdenes de gobierno para contribuir al desarrollo integral de sus habitantes: Desarrollo Económico, Desarrollo Social y Desarrollo Ambiental.

Los temas a tratar por el programa en la Sección A de Agenda Básica son:

- A.1. Planeación del Territorio
- A.2. Servicios Públicos
- A.3. Seguridad Pública
- A.4. Desarrollo Institucional

Mientras que la sección B Agenda Ampliada son;

- B.1. Desarrollo Económico
- B.2. Desarrollo Social
- B.3. Desarrollo Ambiental

## **Ejes rectores de Plan Municipal**

En concordancia con el PND y el PLED se definen los ejes de la política pública municipal, tanto transversales como rectores que condensan las principales preocupaciones ciudadanas y los factores básicos indispensables para lograr el crecimiento económico y social sostenido y sustentable y por consecuencia elevar la calidad de vida de los Zapatenses. Cada uno de los ejes representa de manera significativa la posición del municipio de Emiliano Zapata en el rubro correspondiente y a partir de ello se establecen los respectivos objetivos y líneas de acción. Los Ejes Rectores del Plan Municipal de Desarrollo para el periodo 2016-2018 son:

**Eje I. Administración moderna, transparente y cercana a la gente.** Mejorar la efectividad de la gestión y operación del gobierno municipal mediante la implementación de mecanismos que contribuyan al fortalecimiento de la transparencia de la gestión de la administración pública municipal para ser más moderna, transparente y cercana a la gente.

**Eje II. Bienestar y asistencia social para todos.** Proveer mediante la gestión, impulso y fortalecimiento continuo de las actividades que permitan encausar el aprovechamiento e inducción de las acciones que contribuirán a obtener una mejor calidad de vida

**Eje III. Impulso a la educación, cultura, deporte y recreación para nuestros jóvenes y niños.** Contribuir al estímulo continuo de las actividades educativas, culturales, deportivas y de recreación, de manera que pueda vincularse con impulso integral de la gestión pública municipal.

**Eje IV. Infraestructura y servicios públicos de calidad.** Otorgar a los habitantes del municipio condiciones adecuadas de vida con Infraestructura, equipamiento y

prestación de servicios públicos, gestionando de manera continua para satisfacer las necesidades básicas del municipio contribuyendo al desarrollo urbano y ordenamiento territorial en forma sustentable.

**Eje V. Desarrollo económico, agropecuario y turístico para bienestar de nuestros habitantes.** Propiciar el incremento sustentable, gradual y sostenido de la productividad y competitividad del sector económico, agropecuario, forestal y turístico, a través de una política integral y acciones estratégicas que contribuyan a mejorar la rentabilidad de las actividades productivas con un enfoque integral, que se refleje en el aumento de los ingresos económicos de la población y elevar la calidad de la de los habitantes del campo Zapatense.

**Eje VI. Emiliano Zapata ecológico.** Incrementar mecanismos que ayuden a la protección, conservación y proyección de las bondades de la naturaleza con las que cuenta el municipio de Emiliano Zapata, con acciones de manejo integral de los residuos sólidos y limpieza en los espacios públicos, de tal manera que se logre maximizar la sustentabilidad de los recursos naturales en el municipio y se fomente la cultura de protección al medio ambiente.

**Eje VII. Seguridad y protección para nuestras Familias.** Proteger la integridad y el patrimonio de los habitantes del municipio incrementando la seguridad y el orden público con acciones de prevención, vigilancia, comunicación, respuesta e intervención ante infracciones que alteren la convivencia social o la presencia e impacto de fenómenos naturales.

Se realiza la evaluación de las líneas de acción del Programa Municipal de Desarrollo de Emiliano Zapata, Tabasco, aplicables al proyecto que se pretende desarrollar;



**Tabla 27.** Vinculación del proyecto con los Ejes del PMD Emiliano Zapata, Tabasco

Eje	Programa	Línea de acción	Vinculación
VI	Apoyo al fomento de la cultura ambiental	Realizar actividades de reforestación tanto en la zona urbana como en las comunidades rurales, y mantener un Programa de Monitoreo de los individuos plantados para asegurar su supervivencia.	Como parte de las medidas de mitigación para compensar los impactos que pueden generarse por el proyecto, se considera la realización de un programa de reforestación, en zonas aledañas.
		Establecer las medidas y recomendaciones de carácter general, que permiten mitigar los impactos en el medio ambiente (agua, aire, suelos y visuales), que afectan al municipio	Dentro del presente estudio se establecen las medidas de prevención, mitigación y compensación que ocasionará el proyecto hacia el agua, aire, suelo y paisaje.
	Recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos	Manejar de manera adecuada y sostenible los residuos sólidos	Como parte de las medidas de prevención establecidas para el proyecto, se establece el manejo de residuos sólidos del ámbito municipal, donde se describe la forma en que se dispondrán estos residuos para evitar afectaciones al sitio.

**Vinculación.** La ejecución del proyecto fortalece el desarrollo económico, para bienestar de nuestros habitantes, rehabilitando el camino, propicia un adecuado traslado de personas y fomenta la actividad económica entre ambos municipios. Durante las actividades de ampliación y rehabilitación del camino se apegarán a los ejes establecidos en el programa de desarrollo municipal y/o a los que sean establecidos en el programa que se encuentre vigente. Las actividades que se realizarán como medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos que pudieran generarse por el proyecto, son acciones incluidas dentro del Programa Municipal de Desarrollo de Emiliano Zapata, por tal motivo se considera que el proyecto es vinculante al programa mencionado.

- **Programa Municipal de Desarrollo Palenque 2015-2018**

El Programa Municipal de Desarrollo de Palenque, Chiapas, de la administración actual aún no ha sido publicado, por tal motivo se hace referencia al programa que gobernó la administración anterior.

El plan municipal de desarrollo 2015-2018, está constituido por cinco ejes rectores;

**Eje I. Gobierno y servicios públicos de calidad.** Integra políticas públicas que impulsarán el desarrollo de la administración pública que impulsarán el desarrollo de la administración pública municipal, sobresalen los temas de Planificación, modernización administrativa, finanzas públicas.

**Eje II. Municipio seguro.** Políticas orientadas a resguardar el derecho a la seguridad de los ciudadanos y al acceso equitativo a la justicia. Principalmente se abordan los temas de seguridad pública, tránsito municipal y protección civil.

**Eje III. Desarrollo Social.** En el cual se interrelacionan las políticas públicas de salud, educación, asistencia social, atención a grupos vulnerables, deporte, juventud, cultura y género. Tiene como propósito central incrementar el desarrollo humano de las familias palencanas, tanto de la zona rural como de la urbana marginada.

**Eje IV. Desarrollo económico.** Con políticas públicas de crecimiento económico, en los rubros de desarrollo agropecuario y forestal, comercio y servicios turísticos, con especial énfasis a las pequeñas y medianas empresas; trabajo que se realizará en conjunto con la iniciativa privada.

**Eje V. Desarrollo Ambiental.** En el cual se plantean las políticas públicas que propicien el cuidado del medio ambiente y vigoricen la cultura ecológica, acciones con las que la ciudadanía, en conjunto con otros sectores, permitirá la conservación de nuestro biodiverso patrimonio natural.

**Tabla 28.** Vinculación del proyecto con los Ejes del PMD Palenque, Chiapas.

Eje	Política Pública	Objetivo	Vinculación
IV	Vías de comunicación en buenas condiciones	Mejorar las vías de comunicación entre la cabecera municipal y las principales localidades.	El objetivo del presente proyecto es ampliar y rehabilitar un camino ya existente, que comunica a la cabecera municipal con distintas comunidades y con la cabecera municipal de Palenque Chiapas.
		Realizar un recorrido por las vías de comunicación terrestre que llevan a las principales localidades del municipio para identificar los caminos rurales con más problemas de acceso.	Conforme a las revisiones de las condiciones que presenta actualmente el camino que conduce del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco a Palenque, Chiapas, se determina, que de acuerdo a la necesidad de tránsito, es necesario realizar una ampliación y rehabilitación a este vía de comunicación.
		Gestionar recursos extraordinarios antes instancias estatales y/o federales para rehabilitar y dar mantenimiento a los caminos rurales más afectados.	El camino será ampliado y rehabilitado con recursos federales, por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT, el cual llevará a cabo las acciones necesarias para mejorar las condiciones actuales del camino.

**Vinculación.** Como parte de las políticas públicas del Programa de Desarrollo Municipal de Palenque, Chiapas, se consideran las mejoras a la infraestructura de caminos que comunican a la cabecera municipal con localidades rurales, por tal motivo el proyecto fortalece los objetivos del programa, al considerar la ampliación y modernización del camino que va de Gregorio Méndez a Reforma, tramo Gregorio Méndez-Chacamax y que a su vez es una vía de acceso hacia la ciudad de Palenque, Chiapas. Así mismo como parte el Programa se considera la gestión de recursos federales para rehabilitar los caminos rurales más afectados, por tal motivo las actividades propuestas fortalecen el presente programa.

### - Programa Especial de Cambio Climático

El cambio climático es un problema de desarrollo y de seguridad nacional y mundial, por lo que es urgente incrementar los esfuerzos de mitigación (reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero) y desarrollar capacidades de adaptación ante sus impactos adversos previsibles.

México tiene características geográficas que lo colocan como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Su localización entre dos océanos, y su latitud y relieves, lo hacen estar particularmente expuesto a diferentes fenómenos hidrometeorológicos.

Las actividades incluidas en el documento de Logros 2016 del PECC 2014-2018, reflejan la transversalidad del tema de cambio climático, ya que abarcan actividades desde la mitigación de emisiones por eficiencia energética, sustitución de combustibles, mejores prácticas agrícolas, hasta actividades de conservación y restauración de ecosistemas para mantener servicios ambientales, la reforestación como estrategia para disminuir la vulnerabilidad y aumento de reservorio de carbono.

La vulnerabilidad se define, de acuerdo al IPCC, como el grado en que los sistemas "pueden verse afectados adversamente por el cambio climático", dependiendo si éstos "son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático", incluyendo en esta definición a la variabilidad climática y los eventos extremos.

Dada la incidencia cada vez más recurrente de fenómenos hidrometeorológicos extremos y su impacto en el sector social, así como al escaso presupuesto destinado a la prevención de desastres, debemos fortalecer nuestro conocimiento sobre los

peligros y amenazas a los cuales estamos expuestos y privilegiar la prevención sobre la atención al desastre. Si bien el Gobierno de la República y las entidades federativas están actualizando y elaborando respectivamente, sus Atlas de Riesgo, la situación no es similar a nivel municipal. Además es fundamental seguir impulsándola investigación sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en nuestro país pues son una herramienta indispensables para la toma de decisiones informada.

México abarca el 1.7% del territorio terrestre en el planeta y posee el 10% de la biodiversidad conocida. Sus ecosistemas proveen servicios ambientales indispensables para enfrentar el cambio climático, tales como el secuestro de carbono, la provisión y mantenimiento del agua, la conservación del hábitat para la permanencia de especies, la reducción de los impactos de los desastres meteorológicos, y la formación y mantenimiento del suelo.

EL PECC incluye 5 objetivos

**Objetivo 1.** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. Mediante el cual se concentran las acciones de la APF para la adaptación al cambio climático en los ámbitos de gestión integral del riesgo y del territorio; riesgos de salud de la población; resistencia de la infraestructura estratégica existente y en el diseño y construcción de la nueva, así como reducción de la vulnerabilidad de los sectores de industria y servicios.

**Objetivo 2.** Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. Este objetivo establece estrategias y líneas de acción para garantizar el desarrollo de una economía competitiva fortaleciendo la conservación, uso, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, que proveen servicios

ambientales necesarios para enfrentar el cambio climático destacando el secuestro de carbono; el servicio hídrico, la conservación del hábitat; la disminución de los impactos de los desastres, y la formación del suelo.

**Objetivo 3.** Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones. El objetivo pretende detonar acciones costo efectivas, con cobeneficios ambientales y de impacto significativo en mitigación de GEI. Se centra en la implementación de acciones de impacto directo como aquellas de eficiencia energética, cogeneración, uso de fuentes de energía limpia, y esquemas de movilidad sustentable.

**Objetivo 4.** Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios de salud y bienestar. Este objetivo contempla Estrategias que agrupan las fuentes emisoras por tipo de contaminante, incluyendo refrigerantes, carbono negro y metano; el desarrollo de las acciones contempladas para cada estrategia permitirá contar con información periódica y confiable, involucrar a diferentes sectores de la sociedad en el control de emisiones de CCVC y controlar y regular de manera directa las fuentes de generación.

**Objetivo 5.** Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad. La instrumentación de la política nacional de cambio climático se llevará a cabo a través del desarrollo y aplicación de diversos instrumentos de carácter económico, de política, información, investigación, capacitación y participación. El conjunto de estos instrumentos permitirá implementarla de manera eficiente, informada y consistente, así como crear sinergias entre actores promoviendo su colaboración. La política climática será evaluada de manera sistemática y periódica con el propósito de enriquecerla y actualizarla conforme lo requieran las circunstancias nacionales.

**Tabla 29.** Vinculación con el Programa Especial de Cambio Climático

Estrategia	Vinculación
2.1.1. Reforestar y restaurar zonas forestales deterioradas dando prioridad a ANP's	El proyecto no afectará zonas forestales ni se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida, sin embargo, dentro de las medidas de compensación se incluye el realizar un Programa de Reforestación, como medida para contrarrestar el derribo de vegetación dentro del DDV.

**Vinculación.** A través de este programa se busca la vinculación con las entidades encargadas de salvaguardar la seguridad de personas e infraestructura, sobre todo en zonas de riesgo de vulnerabilidad. El estado de Chiapas se encuentra considerado con alta vulnerabilidad, es por ello la importancia de realizar las acciones necesarias para minimizar los efectos negativos, que la modernización del camino, pudieran ocasionar en el sitio y dentro del sistema ambiental. El estado de Tabasco no se encuentra considerado con riesgo de vulnerabilidad. Con ello el proyecto realiza acciones de acuerdo a lo establecido en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático.

### III.4 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación se enlista la normatividad aplicable a las diferentes etapas del proyecto;

**Tabla 30.** Normatividad Ambiental Aplicable al Proyecto

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Como parte de las medidas de prevención, se plantea la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que sea utilizado para las actividades del proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento a los límites permisibles, establecidos en la presente normatividad.  Como control ambiental, se llevará una bitácora mensual, donde se establezcan las acciones de
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que	



Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores	mantenimiento realizadas a la maquinaria y vehículos que utilicen combustibles para su funcionamiento.  Con estas acciones se prevé la minimización de la generación de emisiones a la atmósfera a causa de la realización del proyecto.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se identificarán los tipos de residuos que serán generados por el proyecto y que por sus características sean considerados como residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos de forma temporal, en sitios que cuenten con cubierta impermeable para impedir contaminación al suelo, en áreas delimitadas, dentro de la zona del proyecto. Posteriormente, los residuos peligrosos, serán retirados del sitio y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.
<b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b>	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	La empresa encargada de la recolección y transporte, emitirá un manifiesto de entrega de dichos residuos a la empresa encargada de la construcción del proyecto, como constancia del manejo adecuado de los residuos. Estas acciones se establecen dentro del Programa de Manejo de Residuos elaborado dentro de las medidas preventivas, del presente estudio.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b>	Identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como	Dentro del cerco vivo, se encuentra presente, una especie con categoría de protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ), por tal motivo



Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción</p>	<p>como parte de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, se establece un programa de Protección de Flora y Fauna, en los cuales se establecen las acciones encaminadas a evitar daños a las especies de flora y fauna presentes en el sitio y zonas aledañas, que se encuentren o no en la lista de la presente norma. Estos programas están encaminados a especies que pudieran ser susceptibles a sufrir impactos generados por las actividades del proyecto que se encuentren o no dentro de la presente norma.</p> <p>Dentro de las acciones propuestas se considera el rescate y reubicación de especies, antes del inicio de los trabajos, así como la colocación de letreros alusivos a la protección de especies.</p> <p>Dichas acciones serán documentadas, mediante bitácoras y evidencia fotográfica.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b></p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición</p>	<p>Los vehículos y equipos que se empleen para la realización del proyecto contarán con los mantenimientos respectivos que garanticen el cumplimiento de la normatividad en materia de ruido.</p> <p>Dicho programa se considera dentro de las medidas de prevención propuestas para el proyecto, dentro del cual se incluye la integración de una bitácora de seguimiento como evidencia del mantenimiento efectuado.</p>

### III.5 Leyes y Reglamentos

#### - Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte federal

Esta Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías

generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito de dichas vías.

**Tabla 31.** Vinculación con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte federal.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 2.</b> Para efectos de esta Ley, se entenderá por:</p> <p>I. Caminos o carreteras:</p> <p>a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.</p> <p>b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y</p> <p>c) 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.</p>	<p>La carretera Gregorio Méndez-Reforma, la cual será modernizada, en el tramo Gregorio Méndez-Chacamax, se considera un camino de tipo federal, ya que, su trayectoria, se ubica en terrenos de dos estados, Tabasco y Chiapas, y a su vez comunica a los dos estados, específicamente a los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas.</p> <p>Así mismo es un proyecto, que incluye la modernización de un camino de terracerías a una carretera de tipo "D" que se realizará en su totalidad con recurso de la federación.</p>

#### - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La ley establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Asimismo, establece un marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño ambiental y otras formas para recurrir. Su vinculación con el proyecto se presenta a continuación;

**Tabla 32.** Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría Establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan</p>	<p>El proyecto considera la modernización de una carretera, la cual es un tipo de obra incluida en el inciso I, vías generales de comunicación, del presente artículo, por tal motivo se elabora evaluación de impacto ambiental para que sea sometido a revisión y autorización por parte de la Secretaría.</p>



Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;</p>	
<p><b>Artículo 30.</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Se elabora la Manifestación de Impacto ambiental, dentro de la cual se hace una descripción del proyecto, de las características del sitio, así como también se describen las afectaciones que pudieran originarse al ejecutarse todas las etapas del proyecto, proponiendo a su vez medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de dichos impactos.</p>
<p><b>Artículo 83.</b> El promovente preservará las especies de flora y fauna silvestres, y en especial aquellas que se encuentren bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, e implementará un programa para su rescate/reubicación de estas especies en caso de encontrarlas en el Área del Proyecto.</p>	<p>Dentro del DDV, como cerco vivo, se identificó una especie de flora con categoría de protección especial, la cual no será removida por las actividades de modernización, sin embargo como parte de las medidas de mitigación, se implementará un programa de protección de flora y fauna, con la finalidad de evitar en lo posible afectaciones a especies que pudieran ser susceptibles a impactos generados por las actividades del proyecto, presentes en áreas aledañas. Es importante hacer mención que esta especie se encuentra como cerco vivo, que limita al DDV con los predios aledaños, por lo cual no se considera su derribo.</p>
<p><b>Artículo 134.</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Los residuos que se generen durante la construcción del proyecto, serán manejados de forma temporal en el sitio, depositados dentro de contenedores, debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuos; los residuos orgánicos serán esparcidos en el sitio como abono natural, los residuos domésticos serán trasladados al basurero municipal, los residuos peligrosos recibirán un manejo adecuado en el sitio y posteriormente dispuestos en sitios autorizados por medio de empresas especialistas. Lo anterior con la finalidad de evitar contaminación en el suelo y cuerpos</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	de agua cercanos.
<b>Artículo 150.</b> Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, transporte, rehusó, reciclaje, tratamiento y disposición final.	Para el traslado y disposición final de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción del proyecto, se contratarán los servicios de una empresa especialista autorizada para el manejo adecuado de estos residuos.
<b>Artículo 155.</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	El proyecto dará cumplimiento a los límites de ruido establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.  Se llevará a cabo el mantenimiento adecuado a los vehículos.

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

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

**Tabla 33.** Vinculación con el Reglamento en material de evaluación del impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia	Se elabora el presente estudio considerando que se modernizará un camino de grava y se construirá uno



Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>de impacto ambiental:</p> <p><b>B) Vías generales de comunicación:</b> Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de;</p> <p>c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.</p>	<p>con pavimentación con carpeta de concreto a dos carriles, quedando una carretera de tipo "D". El camino sobre el cual se realizará la modernización del camino, comunica a dos estados, a través de los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas. El camino Gregorio Méndez-Reforma, el cual será modernizado en el tramo Gregorio Méndez-Chacamax, ya se encuentra en operación, se modernizará para un tránsito promedio diario anual de 256 vehículos y con una velocidad de hasta 40 km/hr, sin embargo se construirá con un ancho de corona de 7 m, por tal motivo el proyecto, no queda exceptuado de la presentación de Manifestación de Impacto Ambiental, queda sujeto al inciso B) del presente artículo, realizando la presente evaluación de impacto ambiental dando cumplimiento a la presente Ley.</p>
<p><b>Artículo 10.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>Derivado del artículo anterior y considerando, que el proyecto corresponde a una modernización de carretera dentro de dos estados, a través de los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas, para su evaluación, se requiere una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, en cumplimiento a los artículos 10 y 11 del presente reglamento.</p>
<p><b>Artículo 11.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, <b>carreteras</b> y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p>	
<p><b>Artículo 17.</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	<p>Se anexan a la presente el resumen del contenido y constancia de pago de derechos.</p> <p>El proyecto no trata de actividades altamente riesgosas, por lo cual no se requiere el estudio de riesgo.</p>

- **Reglamentos de la LGEEPA, Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones relacionados con el proyecto**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

**Tabla 34.** Vinculación con el Reglamento en materia nacional de emisiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 3.</b> Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:  <b>VI.</b> Sector Comercio y Servicios:  <b>a.</b> Subsector construcción;</p>	<p>El presente reglamento deberá ser aplicado a las empresas que se dediquen a las actividades de construcción.</p>
<p><b>Artículo 4.</b> Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:  <b>VI.</b> Sector Comercio y Servicios:  <b>a.</b> Subsector construcción:  <b>a.5.</b> Construcción de vías de comunicación;  Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades</p>	<p>Conforme al artículo anterior, el subsector de construcción, se encuentra regulado por el presente reglamento, en el presente artículo, se especifica que los establecimientos que se dediquen a la realización de construcción de vías de comunicación, serán reguladas en sus emisiones, por tal motivo, la secretaría vigilará que las empresas que realicen la ampliación del camino, cumplan con el alcance del reglamento, las cuales deberán reportar sus emisiones considerando todas las instalaciones con que cuenten, ante la instancia correspondiente.</p>

- **Ley de Desarrollo Forestal Sustentable**

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y

fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Tabla 35.** Vinculación con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 7.</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por VI. <b>Cambio de uso del suelo en terreno forestal:</b> La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;</p>	<p>De acuerdo a la clasificación de la serie VI INEGI, 2017, dentro del área que se efectuará la ampliación del camino que será modernizado, se describe, que en la zona se cuenta con vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia, sin embargo, conforme a los recorridos realizados al área del proyecto, se determina que en el sitio no se cuenta con vegetación o terrenos considerados forestales, por tal motivo, no se ocasionará cambio de uso de suelo. Se incluye dictamen forestal (Anexo 4).</p>

- **Reglamento de Ley de Desarrollo Forestal Sustentable**

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

**Tabla 36.** Vinculación con el Reglamento de Ley de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Art. 2. Fracción I.</b> Nos define Acahual, que a la letra dice "Vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que": En selvas altas o medianas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea, y En selvas bajas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea;</p>	<p>Una vez efectuado el Dictamen Forestal del sitio que, de acuerdo al INEGI, reporta como vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), se determina que en el área en el cual se realizará la ampliación del camino, ni dentro del propio DDV, se encuentra vegetación catalogada como "vegetación secundaria y/o selva alta", por tal motivo las realización de las actividades del proyecto no ocasionarán cambio de uso de suelo.</p>
<p><b>Fracción XXXI,</b> nos define Selva, que a letra dice "vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática</p>	<p>Conforme a la presente fracción, y su clasificación de vegetación forestal, en el sitio de ampliación del camino, ni dentro del DDV, se identifica vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP). De la misma manera, la identificación de vegetación delimitada en la cartografía por el INEGI, no es mayor a 1,500 m<sup>2</sup>.</p>

- **Ley de Residuos General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

La presente 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.

A continuación se enlistan la vinculación de esta Ley con las actividades del proyecto;



**Tabla 37.** Vinculación con la Ley de Residuos General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 7.</b> Son facultades de la Federación: Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra.</p>	<p>Durante la construcción del proyecto se manejarán los residuos peligrosos que sean generados, en contenedores con tapa e identificados, sobre cubiertas impermeables. La empresa contratista deberá registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos además de que elaborará sus reportes anuales de volúmenes de generación y contratará los servicios de una empresa especialista para el transporte, manejo y disposición final de dichos residuos.</p>
<p><b>Artículo 9.</b> Son facultades de las Entidades Federativas; Expedir conforme a sus respectivas atribuciones, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación</p>	<p>La empresa contratista encargada de la construcción del proyecto obtendrá su registro como empresa generadora de residuos de manejo especial, así mismo elaborará convenios con empresa especialista para el manejo de estos residuos.</p>
<p><b>Artículo 10.</b> Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos generados por la construcción del proyecto serán enviados al relleno sanitario del municipio de Emiliano Zapata, el cual es el más cercano al sitio,</p>

- **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)**

La LGVS y su reglamento es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

**Tabla 38.** Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 5.</b> El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de</p>	<p>Durante la construcción del proyecto se llevarán a cabo programa de protección de flora y</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.	fauna, para minimizar las afectaciones a las especies ubicadas en el sitio.
<p><b>Artículo 58.</b> Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p><b>a)</b> En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p><b>b)</b> Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p><b>c)</b> Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<p>Dentro de los cercos vivos que delimitan al DDV con predios aledaños, se identifican especies de cedro (<i>Cedrela odorata</i>), especies bajo estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2019, sin embargo el proyecto no realizará aprovechamiento de ninguna especie incluida o no dentro de alguna categoría de protección.</p>

- **Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFSMZAAH)**

La Ley Federal Sobre Monumentos establece que son propiedad de la Nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, con base en la misma ley, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área delimitada para el Proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica.

---

## **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

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

El proyecto, se refiere a la ampliación y modernización de un camino ya existente, el cual es un tramo de la carretera Gregorio Méndez-Reforma, del km 5+000 al 14+500, el cual se encuentra actualmente revestido de grava y arena y por medio del cual, se realiza en tránsito desde Emiliano Zapata, Tabasco a Palenque, Chiapas y viceversa, brindando servicio a los Ejidos de Chacamax, Estación Chacamax, El Recreo, La unión, El Sacrificio, del municipio de Palenque, Chiapas y Ejido Reforma y R/a Gregorio Méndez del municipio de Emiliano Zapata.

Considerando que es un camino que ya existe, las condiciones originales del área fueron afectadas con anterioridad para dar paso a la infraestructura actual. Así mismo es importante mencionar que paralela a un tramo del camino actual, existe un tramo de la una vía férrea, que va de Tabasco a Campeche. La vegetación presente en el sitio es, en su mayoría, uniforme, grandes extensiones de pastizales que son utilizados para la ganadería bovina de tipo extensiva y actividades agropecuarias, sin embargo de manera colindante al tramo del camino que será modernizado, se delimita un manchón de vegetación, catalogada de acuerdo a la serie VI del INEGI 2017, como Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia (VSA/SAP).

Considerando las características del sitio, el proyecto a evaluar, la hidrología existente, los asentamientos humanos, los tipos de vegetación, se realiza la delimitación del Sistema Ambiental Regional para el proyecto, evaluando la

información cartográfica en los ámbitos de: hidrología, de vegetación y uso del suelo, barreras físicas (carreteras y vías férreas).

### **Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR**

El Sistema Ambiental Regional SAR que se ha determinado obedece a una serie de criterios de carácter ambiental físicos, bióticos y socioeconómicos los cuales se describen a continuación:

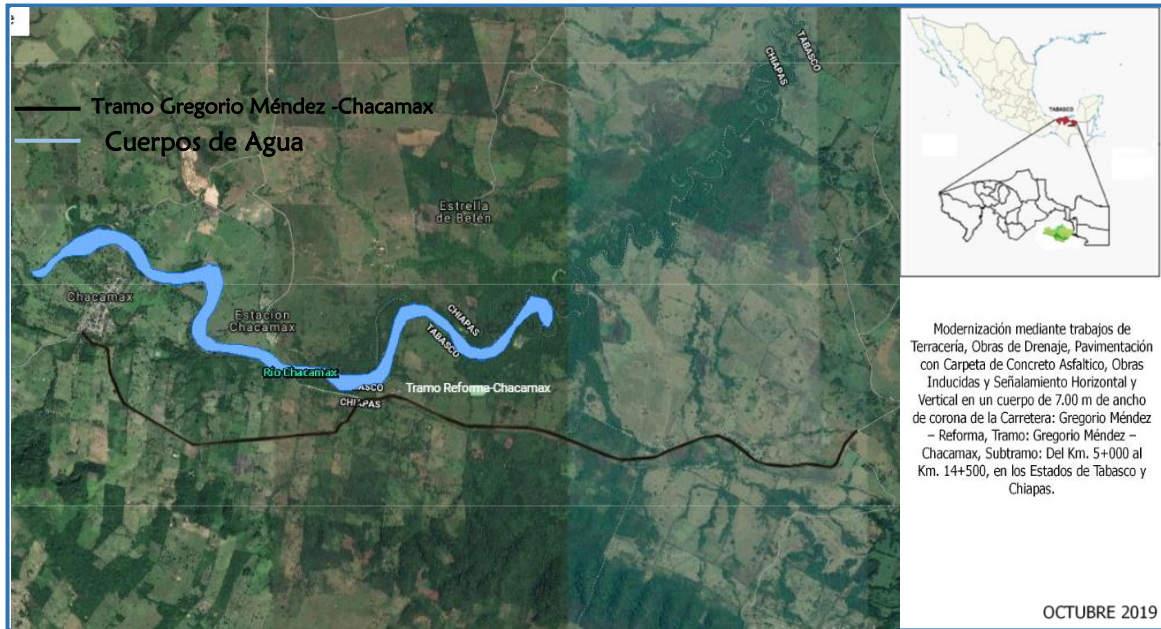
- Rasgos Hidrológicos
- Barreras físicas artificiales
- Usos de suelo y vegetación
- Unidades de gestión ambiental
- Programas de desarrollo urbano

La delimitación se realiza a partir de revisiones cartográficas de las características físicas y bióticas que están circundantes al trazo el proyecto. Con base a la descripción efectuada en el capítulo anterior, se analizan las unidades de gestión ambiental y los programas de desarrollo de los municipios dentro de los cuales se ubica el proyecto.

### **Rasgos Hidrológicos**

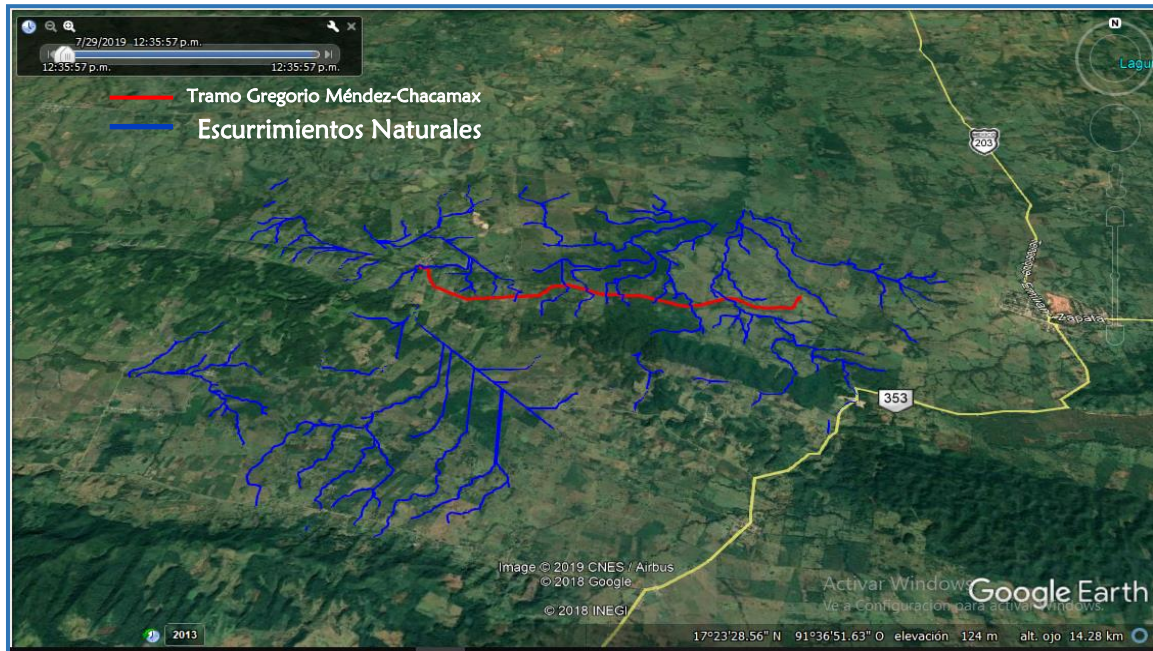
La principal característica para la delimitación del SAR, para este proyecto, serán los rasgos hidrológicos que caracterizan a la zona, dada su cercanía con el Río Chacamax, a partir de la evaluación de sus escurrimientos se determina la homogeneidad de la zona. El trazo del proyecto, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Grijalva Usumacinta (RH30), en la cuenca del Río Usumacinta (RH30A) y dentro de la subcuenca del río Chacamax (RH30Ae), de la cual, su principal afluente es el río Chacamax, a partir del cual se generan diferentes arroyos y

escurrimientos naturales que son tributarios de la zona donde se ubica el tramo carretero que será modernizado.



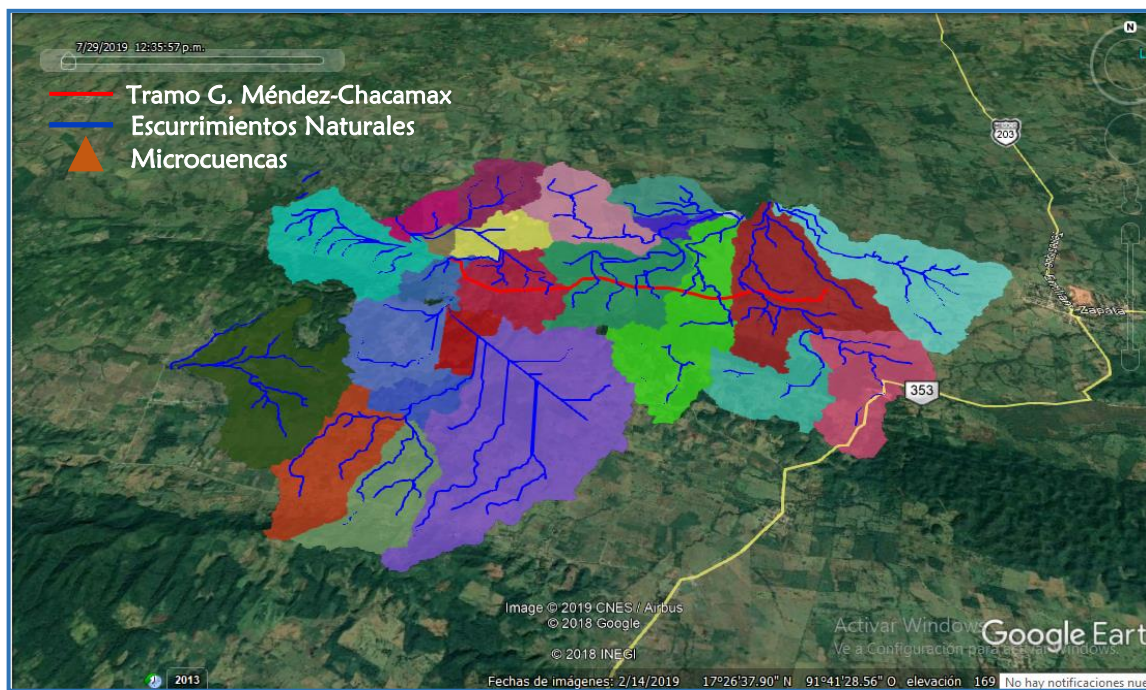
**Plano 11.** Cuerpos de Agua  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

A partir del estudio Hidrológico efectuado para la zona del proyecto, se determinan los escurrimientos naturales y las microcuencas, del río Chacamax, que se encuentran en la zona del tramo Gregorio Méndez-Chacamax.



**Plano 12. Escurrecimientos Naturales**  
**Fuente. Google Earth, 2019**

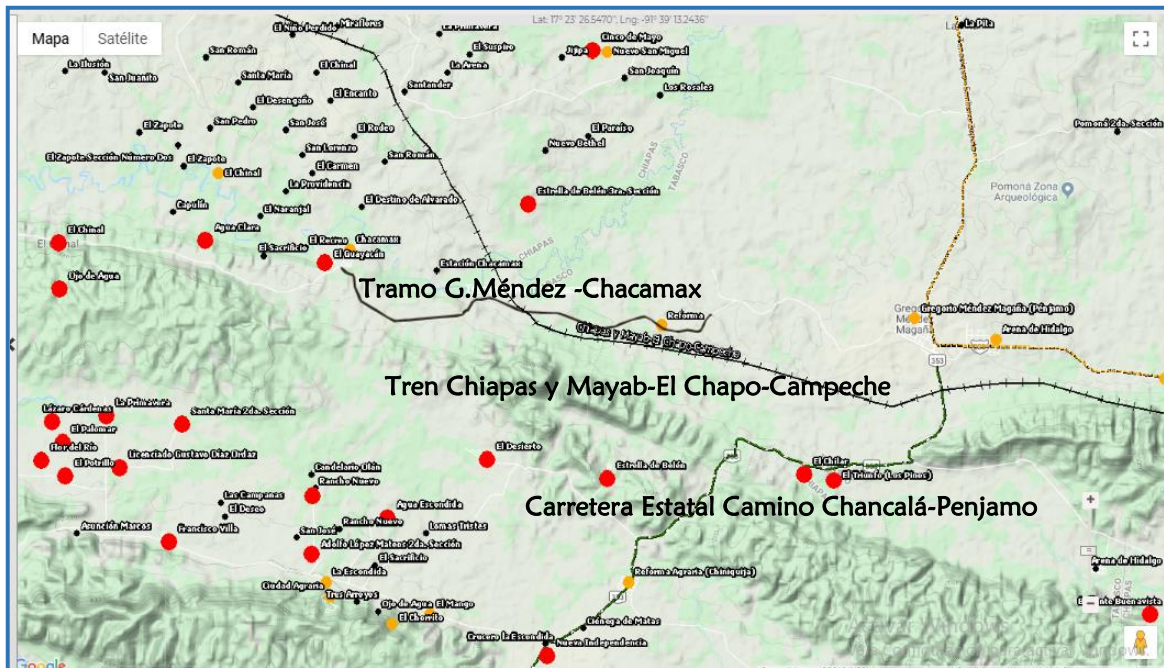
A partir de los escurrecimientos naturales, se delimitan las microcuencas de la zona.



**Plano 13. Microcuencas del Río Chacamax**  
**Fuente. Google Earth, 2019**

## Barreras físicas artificiales

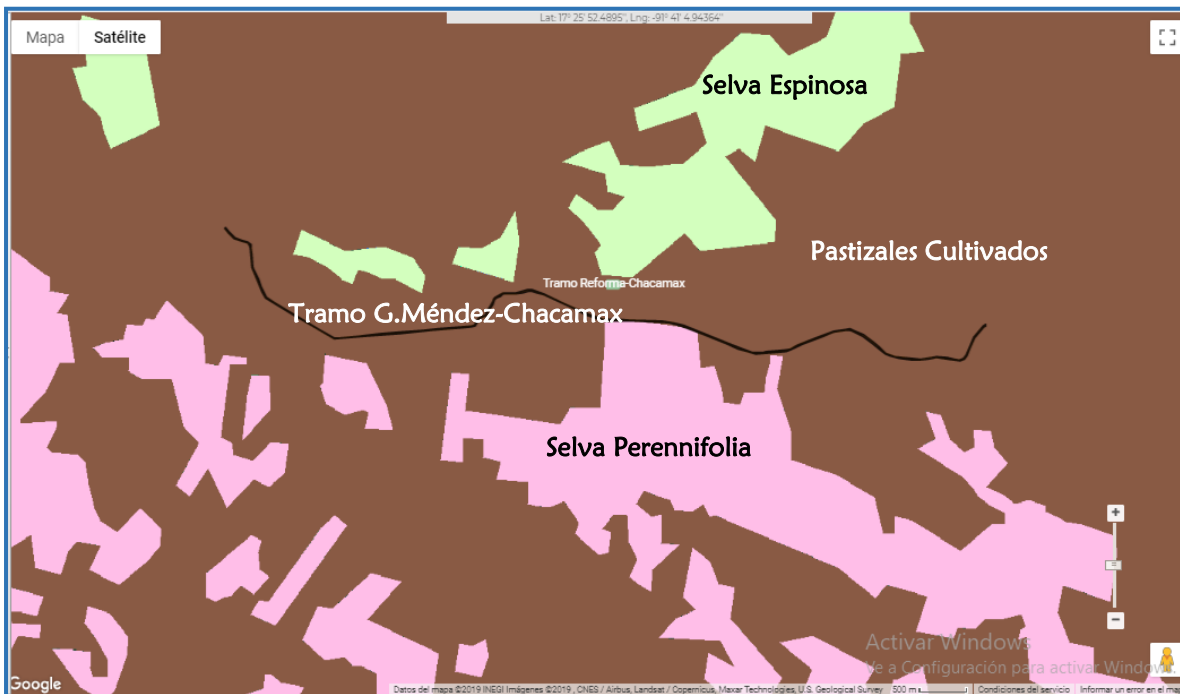
El proyecto se refiere a la ampliación de un camino existente, el cual es una barrera artificial, que modificó las condiciones naturales del terreno. De forma paralela en una parte del tramo, se encuentra una vía férrea, con una ruta denominada Chiapas y Mayab-El Chapo-Campeche, el cual se considera como una barrera artificial que ha fragmentado zonas aledañas al trazo del proyecto. Así mismo el propio Ejido Chamacax, perteneciente al municipio de Palenque, el cual es el punto final del trazo que será modernizado. En la zona sureste se encuentra un tramo de la Carretera Estatal Camino Chancalá-Penjamo. En la zona se encuentran diversas localidades del estado de Chiapas y Tabasco, tal como se muestra en la siguiente imagen;



Plano 14. Barreras Físicas Artificiales  
Fuente. SIGEIA, 2019

## Usos de suelo y Vegetación

La vegetación presente en zonas aledañas, es principalmente pastizales, localizándose de forma paralela al trazo que será modernizado, la presencia de vegetación clasificada de acuerdo a la serie VI del INEGI, 2017, como vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP). De acuerdo a los recorridos a la zona y la cartografía evaluada, se observa que la influencia de los lomeríos y llanuras, así como la dinámica de inundación, ha propiciado el establecimiento de diferentes tipos de vegetación en la zona. Encontrándose en los lomeríos suaves, pastizales de uso pecuario y algunos fragmentos de selva perennifolia y selva espinosa. En la zona de llanuras también predominan los pastizales, pero cercano a las áreas de escurrimientos se aprecian fragmentos de vegetación Riparia. En el trazo del DDV, del camino se encuentran principalmente pastizales inducidos y árboles dispersos y en forma de cercos vivos.

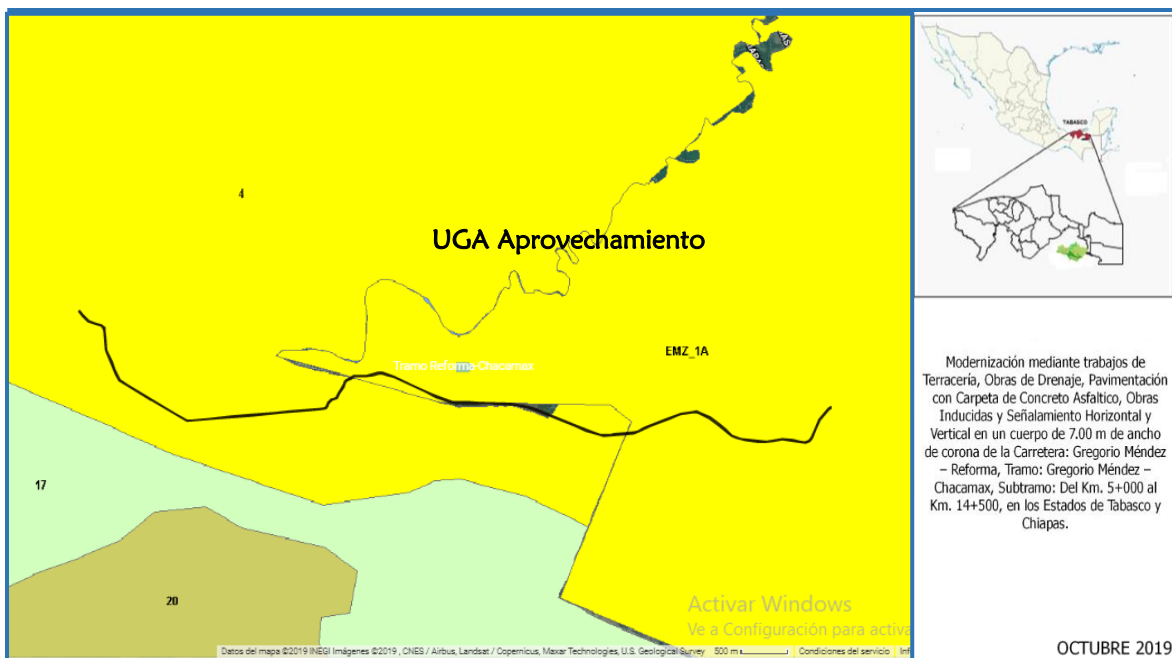


**Plano 15.** Uso de Suelo y Vegetación en la zona del proyecto  
**Fuente.** SIGEIA, 2019



## - Unidades de gestión ambiental

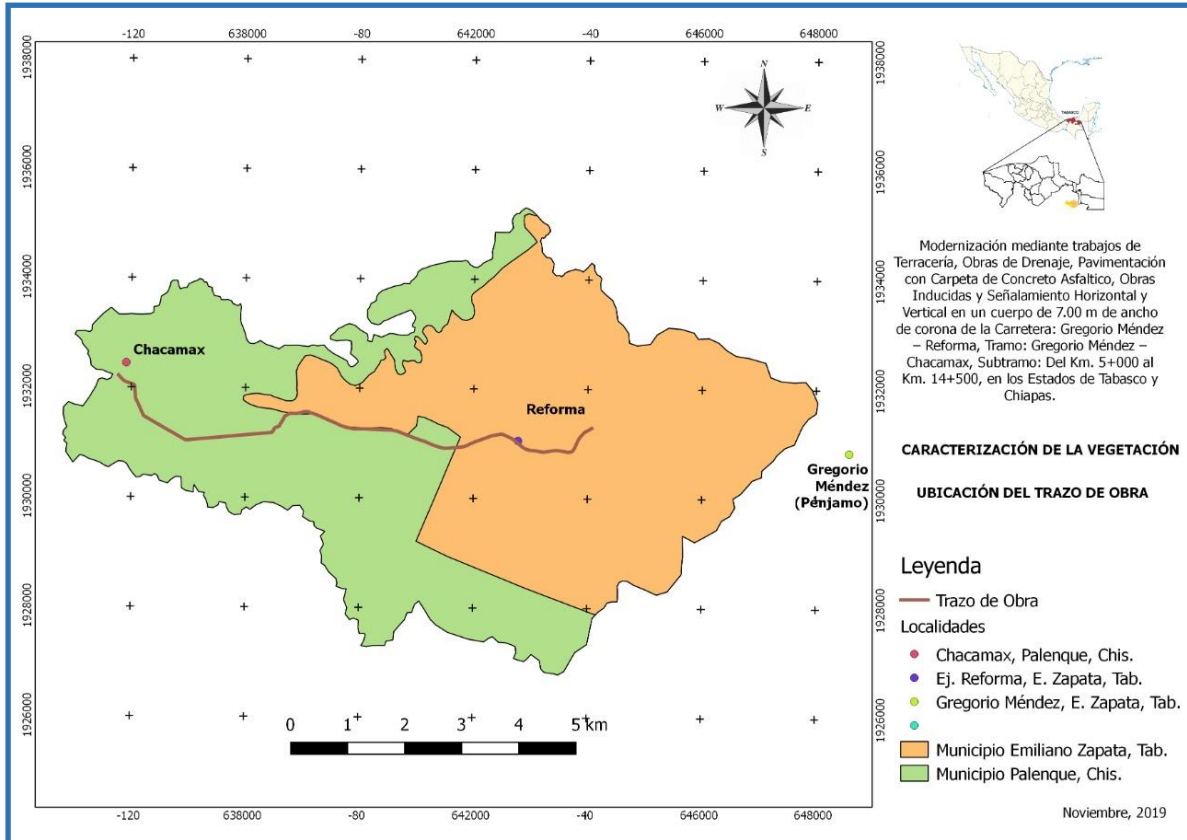
El trazo del proyecto, se encuentra dentro de dos estados, Chiapas y Tabasco, de acuerdo a los programas de ordenamientos de ambos estados, la zona y el trazo del proyecto se encuentran dentro de la UGA de Aprovechamiento Sustentable. En cuya UGA es factible la realización de modernización de tramos carreteros.



**Plano 16.** Unidades de Gestión Ambiental  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

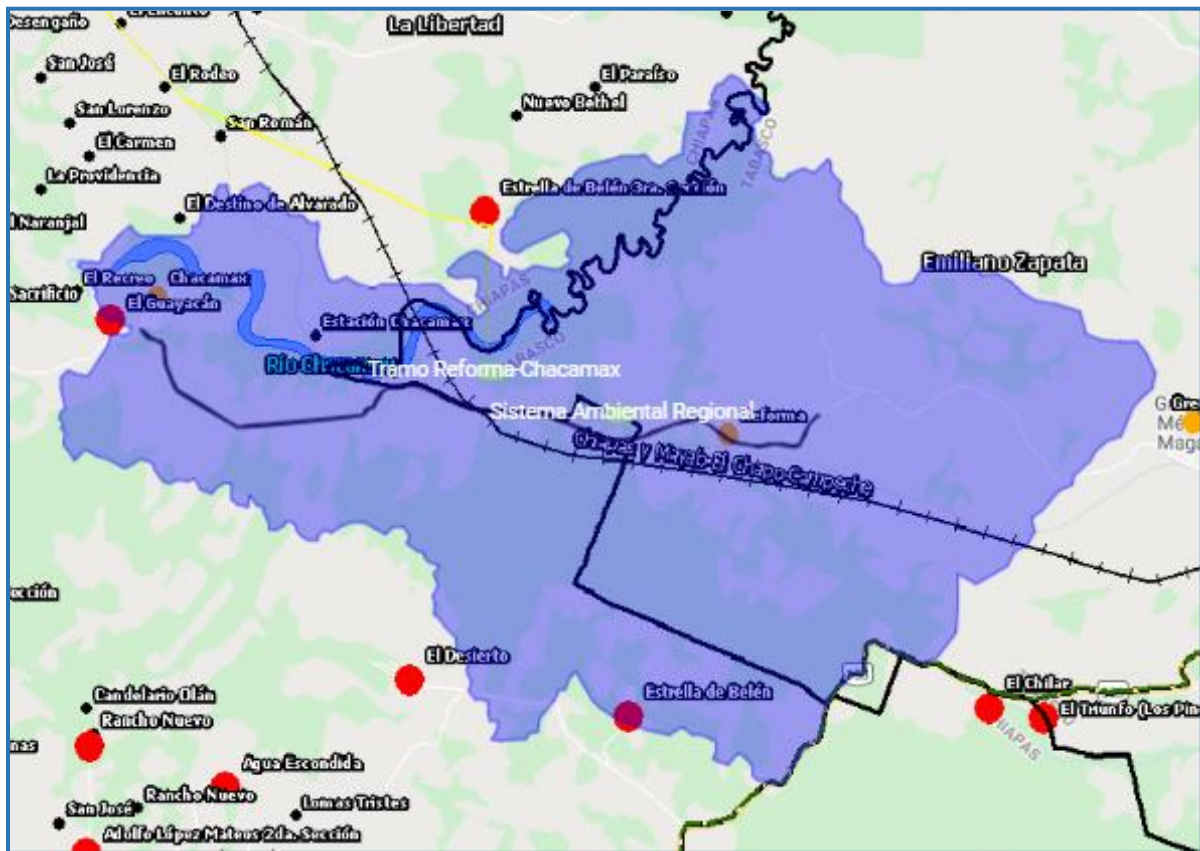
Una vez analizadas las condiciones ambientales de las zonas aledañas al predio, se delimita el sistema ambiental regional, el cual es un resultado de ambientes y características homogéneas (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos, a partir de la caracterización de las microcuencas descritas para la cuenca, así mismo considerando barreras naturales y artificiales y unidades de gestión ambiental, que han dado lugar a las características actuales del trazo del camino y de zonas aledañas.

A continuación se muestra la imagen resultante a partir de la delimitación realizada, que incluye los criterios mencionados y cuya dimensión es de 57.75 km<sup>2</sup>,



**Plano 17. Delimitación Sistema Ambiental Regional**  
**Fuente: Qgis 2.8**

Se muestra la delimitación del SAR vista desde el SIGEIA, en el cual se muestran las poblaciones cercanas al trazo del proyecto que será modernizado.



Plano 18. Delimitación Sistema Ambiental Regional e infraestructura  
Fuente. SIGEIA, 2019

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

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

El sistema ambiental regional delimitado, es resultado de la evaluación de las características antes descritas, dadas las características del sitio y considerado que el proyecto se realizará en un camino ya existente, no se considera una afectación directa al SAR delimitado, la existencia de impactos ambientales se limitan a la zona contigua al trazo del camino existente. El proyecto surge en virtud de la necesidad actual de ampliar el tramo carretero para contribuir a mejorar el bienestar de las comunidades así como de disminuir el tiempo de traslado entre las zonas aledañas y entre los municipios de Emiliano Zapata Tabasco y Palenque Chiapas.

En el presente punto se describen las condiciones del área que alberga el trazo del proyecto y del SAR delimitado.

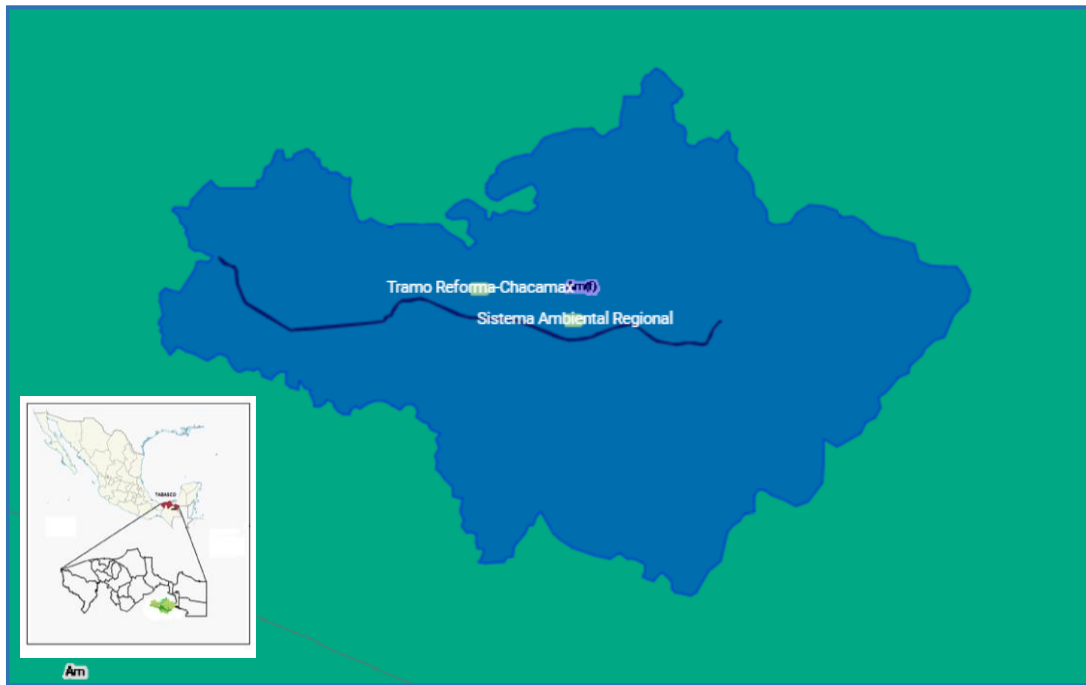
#### **IV.2.1.1. Medio Abiótico**

- **Clima y Fenómenos Meteorológicos**

Con respecto a la información climatológica del sitio (Temperatura y Precipitación), se utilizarán datos de la estación meteorológica Chacamax, la cual se ubica dentro de Estación Chacamax, ubicada a una distancia de 1.9 km al este del sitio donde termina el proyecto, la cual fue obtenida en la página <http://clicom-mex.cicese.mx/>.

#### **Tipo de Clima**

De acuerdo a la cartografía generada por el SIGEIA, en el SAR, se cuenta con un tipo de clima identificado con la clave Am(f) que se identifica como Cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, es característico de los lugares húmedos situados al sur del trópico de Cáncer; se localizan en la llanura tabasqueña, en la base de la Sierra Madre Oriental y en la porción sureste de la Sierra Madre de Chiapas. La temporada de mayor precipitación es en verano y coincide con la temporada de los ciclones tropicales.



**Plano 19.** Clima Representativo dentro del SAR  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

### Temperaturas Promedio

La temperatura promedio registrada para el SAR es de 25.2°C. La temperatura media mensual más alta se registró en el mes de Abril con 26.9°C y la más baja en el mes de diciembre con 23.8°C. Los promedios de temperatura mensual, se muestran a continuación:

**Tabla 39.** Temperatura (°C) promedio de la zona de estudio

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom Anual
Chacamax	25.5	24.9	24.4	26.9	26.1	25.9	25.8	24.8	24.8	24.9	25.1	23.8	25.2

### Precipitación promedio

De acuerdo a los datos registrados, la precipitación en el año 2012 para el SAR delimitado del proyecto fue de 2,932.9 mm, siendo el mes más lluvioso Agosto y el más seco Abril. Los datos de la precipitación registrada para el área es el siguiente;

**Tabla 40.** Precipitación promedio mensual (mm)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Precipitación Total	360.7	99.8	97.3	74.1	351.2	547.7	231.4	378.6	309.9	234.8	61	186.4	2,932.9

### Sequías

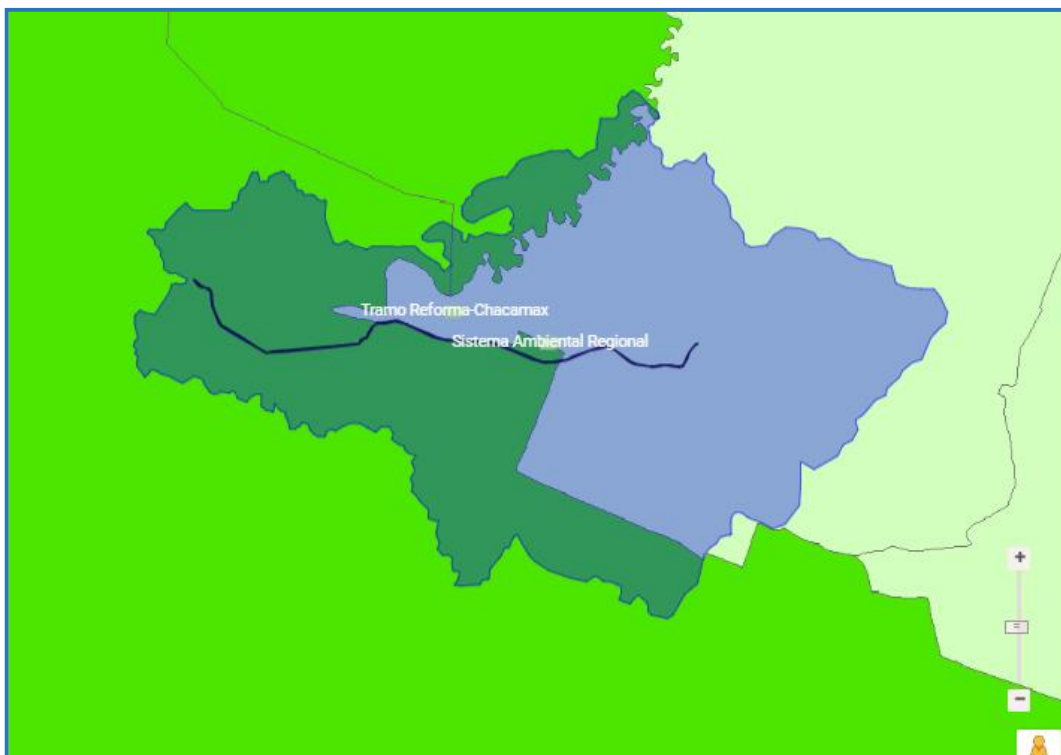
Algunos fenómenos meteorológicos, como las lluvias torrenciales y granizadas, suceden en forma impetuosa y suelen afectar regiones relativamente pequeñas durante algunas horas o días. En cambio, la sequía se presenta en forma lenta y es poco notoria, pero desgasta a la agricultura, la ganadería y la industria. Las sequías pueden llegar a afectar a amplias regiones y durar meses o inclusive años. Históricamente se ha comprobado que es el fenómeno meteorológico que mayor daño económico causa a la humanidad.

La sequía ocurre cuando existe un déficit de agua en los escurrimientos superficiales y subterráneo con respecto a la media mensual (o anual) de los valores que se han presentado en la zona.

En la mayor parte de México, el régimen de precipitación presenta dos comportamientos durante el año, por lo que se tiene una época de lluvias y una época de estiaje (en este tiempo hay poca o ninguna lluvia). Durante la época de estiaje puede ocurrir una sequía por la escasez de agua. Al iniciar la temporada de lluvias, las sequías pueden terminar, puesto que, se tienen las condiciones de humedad en el suelo necesarias para el desarrollo de la vegetación y aumenta la cantidad de agua en lagos y vasos de las presas, se recargan los mantos acuíferos, etc. Este tipo de sequía es la menos dañina, ya que dura algunos meses y la población suele prepararse para afrontarla. En México, se tienen dos regiones con diferentes épocas de lluvias, el proyecto se ubicará en una zona donde la temporada de lluvias está comprendida entre los meses de mayo y octubre, tal como se muestra en el registro de precipitación descrita.

Existen razones para sospechar que las sequías se pueden autoperpetuar en cierto grado, ya que una vez que la superficie del suelo está libre de vegetación, una mayor cantidad de calor es devuelto a la atmósfera; además, la microturbulencia generada por un mayor calentamiento de la superficie, origina un mayor abastecimiento de núcleos cálidos procedentes del suelo hacia la atmósfera y esto conduce, finalmente, a un predominio de nubes de tipo cúmulus continentales sobre las marítimas, lo cual contribuye a la persistencia de la sequía por disminuir las lluvias.

De acuerdo a la delimitación del sistema ambiental, abarca terrenos de los municipios La Libertad, Palenque, dentro del estado de Chiapas, los cuales son catalogados por el CENAPRED con sequía severa y Emiliano Zapata, en el estado de Tabasco, con categoría de sequía muy severa, tal como se muestra en la siguiente imagen;



"Plano 20. Índice de Sequía (CENAPRED)  
Fuente. SIGEIA, 2019

Considerando la información anterior se observa que el sitio ha sufrido modificaciones en sus condiciones originales, para dar paso a la presencia de pastizales usados principalmente para el desarrollo de ganadería de tipo extensiva.

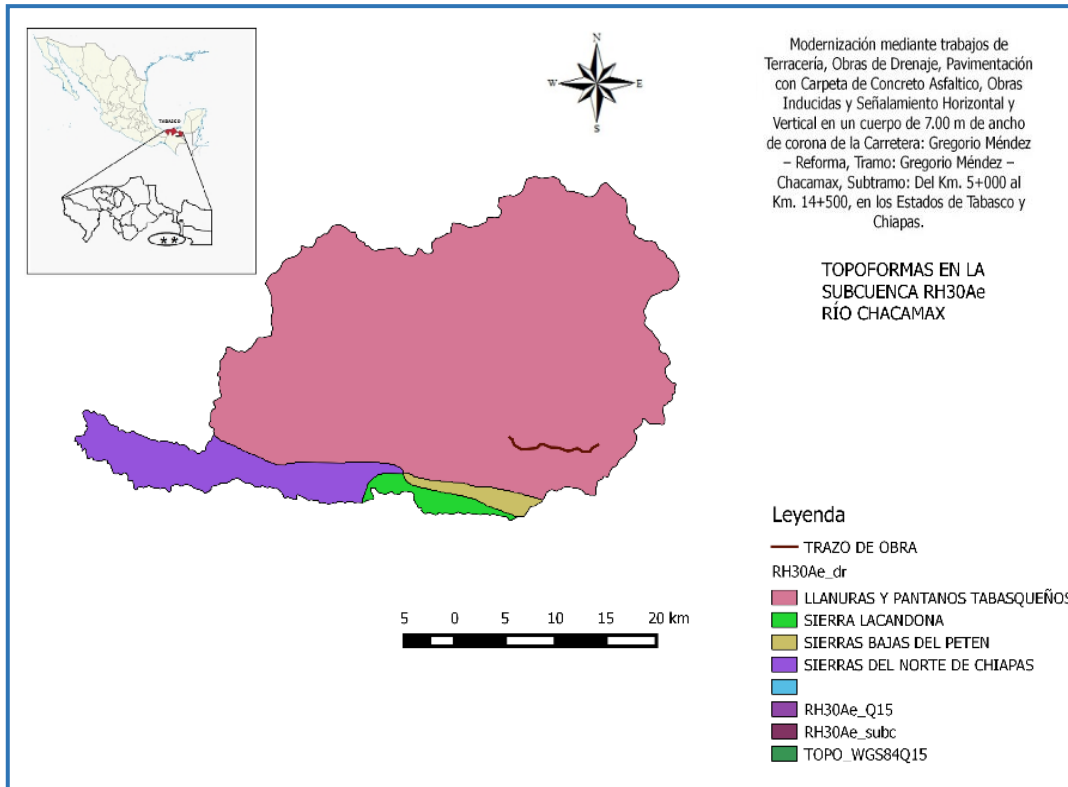
Las actividades del proyecto no tendrán incidencia sobre las condiciones climáticas del sitio, ya que se refieren únicamente a la modernización de un camino ya existente que se encuentra actualmente en funcionamiento, la ampliación se efectuará dentro del derecho de vía existente para el tramo carretero en el cual predominan los pastizales cultivados y se encuentra delimitado por los linderos de los predios que se encuentran en dicho tramo, por tal motivo no se eliminará vegetación de previos aledaños que favorezcan la modificación de las condiciones actuales para convertirse en zonas de pastizales.

- **Geomorfología**

El trazo de la obra, se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, dentro de la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños, delimitando el SAR y el DDV de obra sobre las topoformas Lomeríos con Llanura.

En la llanura los ríos han tenido cursos inestables, es por esto que el material aluvial reciente cubre en forma regular la mayor parte de la llanura; en el SAR se observa que las zonas inundables ocupan amplias extensiones.

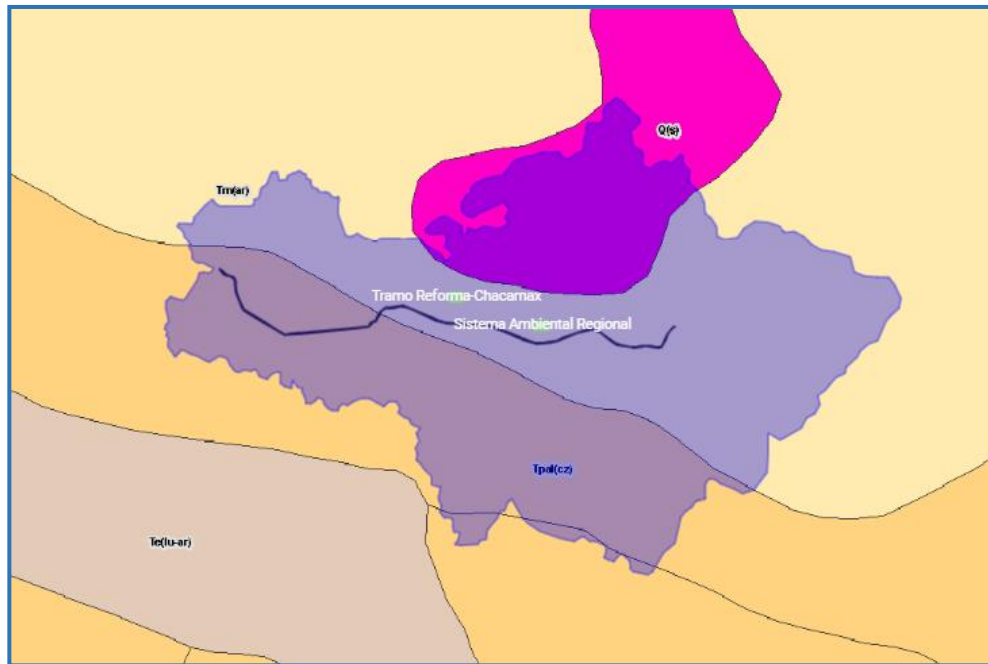




**Plano 21.** Mapa de las toposformas del área del proyecto

**Fuente:** Qgis 2.8

La zona donde se encuentra el SAR, se presenta superficialmente como un valle localizado en zonas bajas generalmente cubiertas por sedimentos aluviales, los cuales presentan ciertas ondulaciones y abundantes cerros testigos de diferentes episodios tectónicos, drenado por el río Chacamax, en esta zona también se aprecian algunos lomeríos y mesetas de pequeñas dimensiones constituidas por rocas, cretácicas y volcánicas del Terciario.



**Plano 22.** Geología en SAR

**Fuente.** SIGEIA, 2019

Conforme a la delimitación geológica del SAR está conformado por litologías muy complejas con variaciones espacio-temporales muy marcadas en su distribución, las cuales cubren desde el Paleozoico hasta el Mioceno. Se encuentran rocas sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico, con un tipo de roca caliza y arenisca; Ks(cz), Q(s), Tm(ar), Tpal(cz).

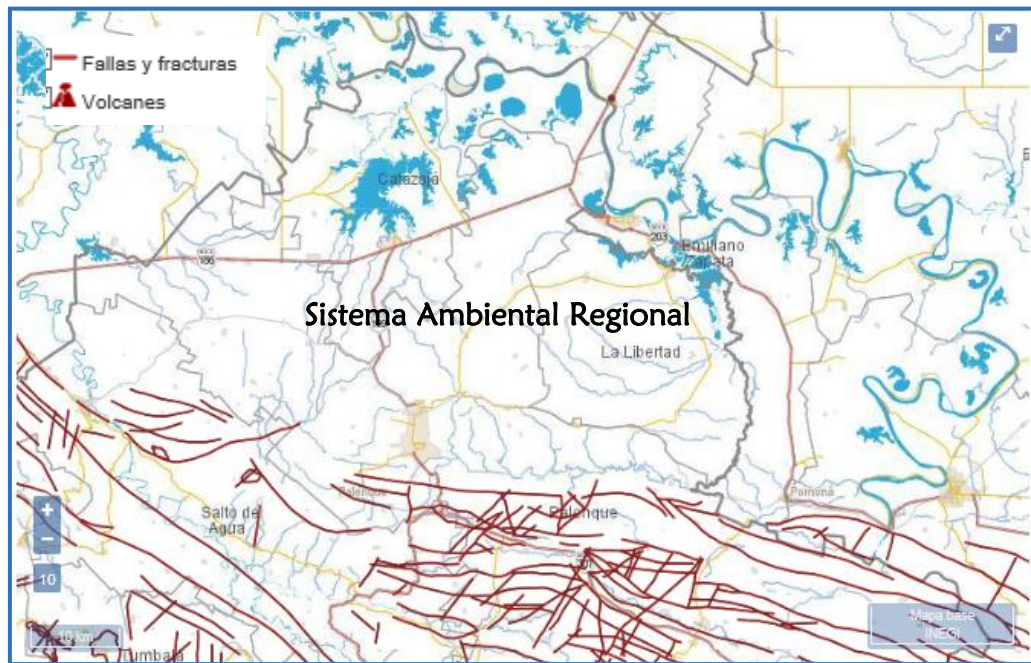
Sobre la secuencia de rocas mesozoicas se encuentra un paquete de rocas cenozoicas cuyo rango de depósito abarca del Paleoceno al Mioceno.

- **Relieve**

El relieve predominante en el SAR es de lomeríos y llanuras, el cual propicia el establecimiento de diferentes tipos de vegetación.

- **Fallas y zonas de fracturas**

Conforme a la Carta de Geología del INEGI, en el área del Sistema Ambiental Regional no se localizan fallas y/o fracturas.



**Plano 23.** Fallas y fracturas del Sistema Ambiental Regional  
**Fuente:** Carta Geológica INEGI.

- **Susceptibilidad a; sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica**

### **Sismicidad**

De acuerdo al Servicio Geológico Mexicano (SGM), la República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque estas últimas

menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Se muestra el mapa de México, en el cual se observan las zonas sísmicas del país.



**Plano 24.** Delimitación sísmica de la República Mexicana.  
**Fuente:** SGM, 2019

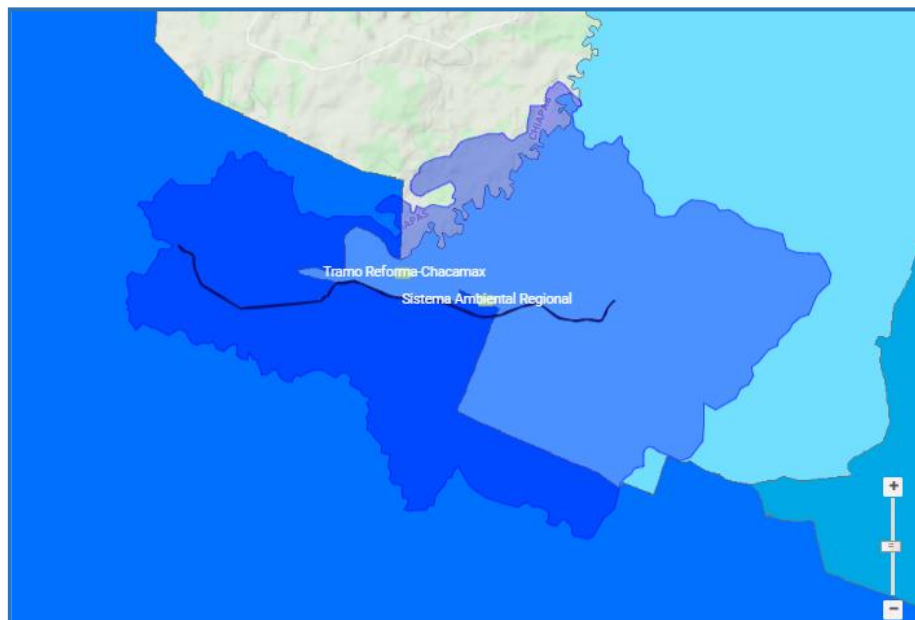
Conforme a la representación cartográfica del Sistema Geológico Mexicano, el área donde se realizará el proyecto se ubica en la zona B donde los sismos no son frecuentes y de presentarse alguno, su incidencia es mínima.

### Inundaciones

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos de cualquier país debido a los beneficios sociales y económicos que se derivan de su consciente explotación; sin embargo, junto con las ventajas existen también situaciones extremas tales como las inundaciones aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

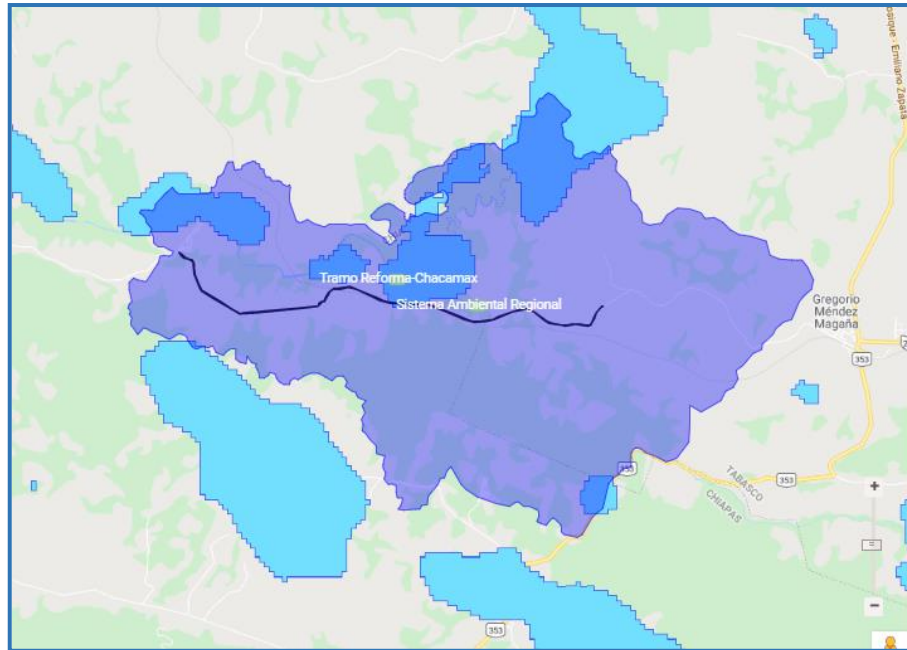
Las lluvias tienen efectos benéficos, sin embargo, también pueden afectar zonas no deseadas debido a su intensidad y la concentración de los escurrimientos. Los riesgos de inundación se incrementan con la modificación desfavorable del funcionamiento natural de los cauces y sistemas fluviales, ya que muchas veces son alterados por actividades antropogénicas, entre éstas por la construcción de presas, bordos, presas de jales, derivadoras, puentes, vados, cruces de autopistas carreteras, caminos, líneas vitales (tuberías, gasoductos, oleoductos, acueductos) que modifican el régimen natural en unos sitios de manera favorable con beneficios a la población, en otros sitios afectan de manera desfavorable debido principalmente al crecimiento desordenado de la urbanización en zonas sujetas a inundaciones.

De acuerdo al SIGEIA, el CENAPRED, clasifica al municipio de Palenque, Chiapas con alto riesgo de inundación y a Emiliano Zapata, Tabasco con riesgo bajo.



**Plano 25.** Municipios con Riesgo de Inundación (CENAPRED)  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

Dentro del SAR, y de acuerdo a la clasificación de CENAPRED, el proyecto se ubicará dentro de zonas que presentan riesgo de inundación, tal como se muestra en la siguiente imagen.



**Plano 26.** Zonas Sujetas a Inundación (CENAPRED)  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

Si bien el proyecto se refiere a la ampliación de una carretera, no se considera que dicho proyecto aumente de manera directa las condiciones de inundación de la zona, ya que el camino ya ha sido construido desde tiempo atrás, sin embargo, se realizarán las obras de drenaje menor necesarias para el manejo de los escurrimientos del sitio y evitar que en las áreas aledañas incremente el riesgo de inundación.

### **Movimientos de tierra o roca**

Los principales daños a la población son producidos por inundaciones, desbordamientos, deslizamientos y avalanchas de sedimentos, tanto en las zonas urbanas como en las rurales originadas por insuficiencia hidráulica de los cauces atribuida a obstrucciones por: azolve, obras sin capacidad hidráulica adecuada, basura, invasión de las zonas federales y de protección, y en menor medida por la concentración de lluvias torrenciales o falla de estructuras. Los municipios donde se encuentra el proyecto se consideran con riesgo de inundación, para prevenir el

movimiento de tierra o roca a causa de inundaciones se realizarán obras drenaje en la ampliación del trazo.

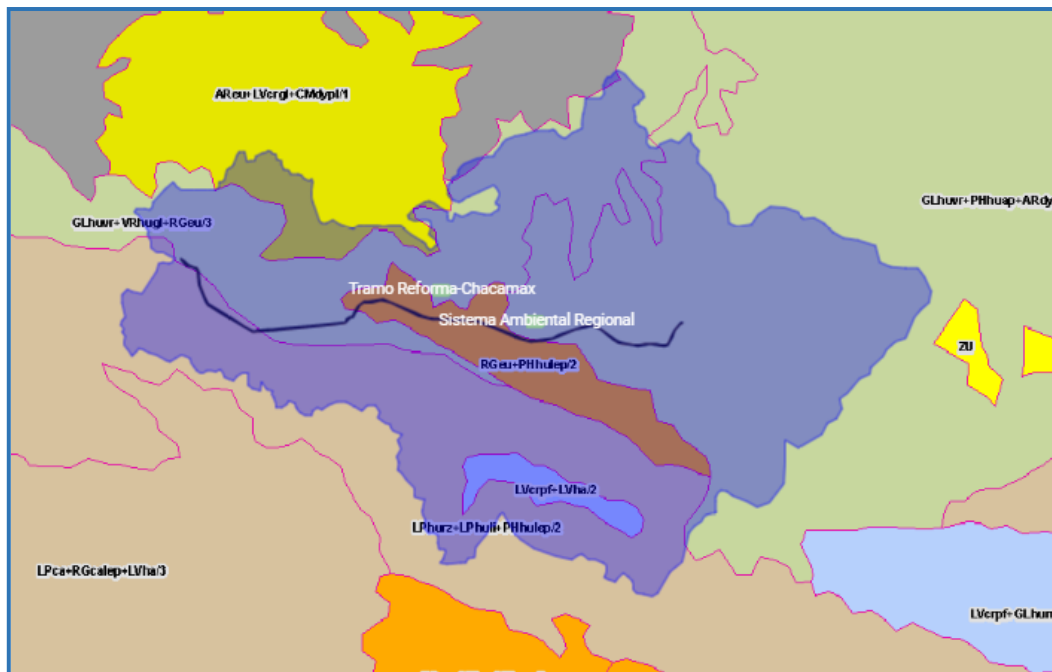
### Posible actividad volcánica.

En la zona delimitada para el SAR no se encuentra actividad volcánica.

- **Suelo**

De acuerdo a la información cartográfica del SIGEIA, los tipos de suelo, presentes en el SAR, son los gleysoles, luvisoles, regosoles, arenosoles, phaeozem, vertisoles y leptosoles,

En específico en el trazo del proyecto se presentan; regosoles, arenosoles, phaeozem, vertisoles y leptosoles, tal como se muestra en la siguiente imagen.



**Plano 27. Suelos en el SAR**  
**Fuente. SIGEIA, 2019**



Se describen los tipos de suelos identificados para el SAR y el trazo del proyecto;

### **Regosoles**

Son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, y en todas las elevaciones. Se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Se caracterizan por tener una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

Los regosoles son suelos que se predominan en la zona donde se identifican la presencia de selva perennifolia, que se encuentra de manera alledaña al trazo del proyecto y dentro del SAR.

**Arenosoles.** El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona tamplada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

Este tipo de suelo, está presente en el trazo del camino y de forma paralela en una gran longitud del mismo, lo cual ha propiciado grandes extensiones de pastizales para el desarrollo de ganadería bovina de tipo extensiva, en zonas aledañas al camino que será ampliado, sin embargo las acciones del proyecto, no modificarán las actividades productivas de la zona ni las condiciones edafológicas de la misma.

### **Phaeozem**

Es un Grupo de Suelos caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica dentro del suelo mineral y por estar saturados en bases en su primer metro.

Los Phaeozem, son suelos que, en el sitio, se encuentran asociados a los Gleysoles, Regosoles y Arenosoles, se encuentra en zonas con presencia de pastizales y con vegetación de selva perennifolia. De acuerdo a la bibliografía, este tipo de suelos se encuentran en ambientes en los cuales el proceso de acumulación de sales en el subsuelo comienza a ser reemplazados por otro. Son suelos con mucha presencia de carbonatos y son considerados ricos en nutrientes. Los Phaeozems no perturbados son muy fértiles, permitiendo la crianza de ganado y/o para su engorde, siendo práctica habitual la mejora de sus pastos. La sequía periódica y la erosión por agua y viento son los principales factores limitantes con vistas a su uso y manejo.

### **Leptosoles**

Los Leptosoles son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos que están asociados a sitios de compleja orografía. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos, y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a

ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original. Los leptosoles tienen una capa superficial rica en materia orgánica, pero también pueden presentar problemas de manejo agrícola por la escasa retención de humedad debido a lo somero del suelo y alta cantidad de afloramientos rocosos. Los leptosoles son suelos que se encuentran de manera aleadaña al trazo del camino, se asocia a una zona con presencia de lomeríos que alberga vegetación de pastizales con árboles secundarios y vegetación riparia.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos

El sitio presenta un proceso de deterioro, consecuencia del reemplazo de zonas naturales, a sitios de pastizales, derivado de las características de los suelos, que propician el desarrollo de la ganadería bovina de tipo extensiva. Colindante al camino existente, se encuentra la vía del tren en funcionamiento, concesión ruta Chapo-Campeche, lo cual, propició, en conjunto con el camino, de una fragmentación de la vegetación original. Al realizarse la ampliación de la carretera, no se considera una modificación significativa a las características de los suelos existentes.

### **Gleysoles.**

El término gleyzol significa masa fangosa, haciendo alusión a su exceso de humedad, el material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros.

La humedad es la principal limitación de los Gleysoles vírgenes; suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas.

Los Gleysoles se identifican dentro del SAR y del trazo del proyecto, predominan en las áreas identificadas con riesgo de inundación, en las cuales existe la presencia de pastizales para desarrollo de la ganadería bovina de tipo extensiva.

### **Luvisoles.**

El término Luvisol significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Dentro del SAR y del trazo del proyecto, se identifican distintos tipos de suelos, los cuales permiten el desarrollo y la coexistencia de los diferentes sistemas ambientales que se encuentran presentes. No se cuenta con información referente a la calidad de los suelos aledaños al trazo del camino, en el cruce por el ejido Reforma, se presenta un inadecuado manejo de residuos domésticos, ya que ante la falta de servicios de recolección, éstos se depositan en los alrededores de sus propios predios.

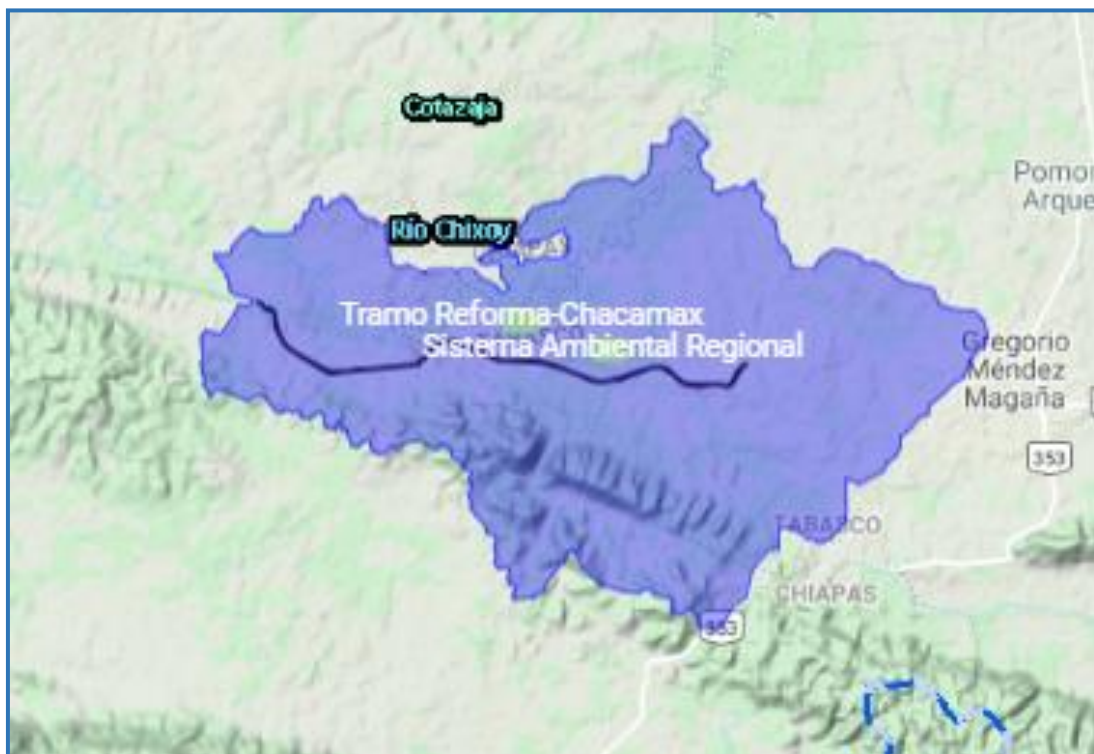
Como parte de las actividades del proyecto se realizarán acciones para evitar la erosión de suelos.

- **Agua**

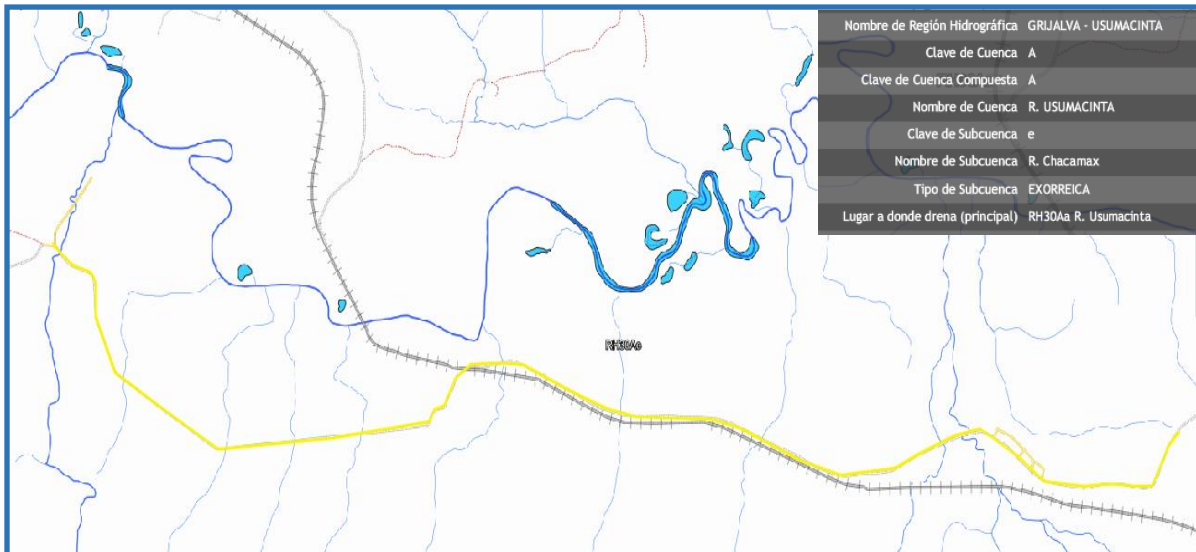
Las características hidrológicas del sistema ambiental, dentro del cual está inmerso el trazo del proyecto se describen a continuación;

### Hidrología superficial

El sistema ambiental regional en el cual se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica **RH30** denominada Grijalva-Usumacinta, Cuenca **A** denominada Río Usumacinta, subcuenca **e**, Río Chacamax.



**Plano 28.** Regionalización hidrológica del SAR  
Fuente. SIGEIA, 2019



**Plano 29.** Regionalización hidrológica del trazo  
**Fuente.** SIATL, 2019

### Región Hidrológica RH30 Grijalva-Usumacinta.

Esta región incluye entre otros, a los ríos Santa Ana, Palizada, San Pedro, El Lagartero, Pimental, Tepetitlán y Tacotalpa; aun cuando existen corrientes divagantes menores dentro del área que corresponden a la región, el hecho de que su recorrido sea a través de la planicie costera, las convierte en tributarias del sistema Grijalva-Usumacinta; el no estar interconectadas directamente, se debe a que se encuentra a muy poca altitud (menos de 200 m) y por lo mismo no se consideran ríos individuales y si apéndices del sistema fluvial en el que quedan incluidos.

### Cuenca A Usumacinta:

La cuenca Usumacinta, presenta un patrón de drenaje anastomosado irregular, con meandros, pequeños lagos y Canales. La corriente principal, como su nombre lo indica, es el río Usumacinta, para posteriormente seguir un rumbo noroeste hasta unirse con el río Grijalva antes de desembocar en el Golfo de México.

La cuenca hidrológica Usumacinta drena una superficie de 7,045.209 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas San Pedro y San Pablo, Laguna del Pom y Atasta, Palizada y Cumpan, al Este por la cuenca hidrológica San Pedro y por la República de Guatemala, al Sur por las cuencas hidrológicas Lacantún y Lacanjá y al Oeste por las cuencas hidrológicas Chocaljah, Chacamax, Tulijá, Chilapa y Grijalva. (Conagua, 2014).

### **Subcuenca Río Chacamax**

La subcuenca del Río Chacamax, drena una superficie de 1,183.42 km<sup>2</sup>, con una disponibilidad media anual de 1,180.615 m<sup>3</sup> y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Usumacinta, al Sur por las cuencas hidrológicas Chocaljah y Basca y al Oeste por la cuenca hidrológica Tulijá, comprende desde el nacimiento del Río Chacamax, hasta su confluencia con el Río Usumacinta.

En su trazo el proyecto atraviesa el arroyo Chotal que es una corriente intermitente, que deriva del río Chacamax. El río Chacamax es el principal afluente del SAR.

El Río Chacamax se extiende a lo largo de 16 kilómetros, su recorrido en su inicio lo hace de oeste a este y después por el poblado Estrella de Belén cambia de rumbo de sur a norte, sirve de límite natural entre los Estados de Tabasco y Chiapas y es uno de los tributarios del Río Usumacinta, considerado uno de los más grandes del Estado de Chiapas y del país. Algunos de los arroyos que desembocan al Río Chacamax son El Juil, Chuyipa, Chuyipayito, El Tacalate, Jiapa, Arroyo Hondo y El Chinchil.

Los cuerpos de agua cercanos al área donde se ubicará el proyecto son los siguientes;

**Tabla 41.** Cuerpos de agua cercanos al área del proyecto

Cuerpo de agua	Distancia aproximada en línea recta (m)	Dirección	Tipo de corriente
Río Chacamax (Distancia más cercana al trazo)	150 m	Norte	Perenne
Arroyo Chotal	Km 6+900	-	Intermitente

Fuente: Google Earth. 2019.

Actualmente el Río Chacamax se encuentra contaminado por varios factores, tales como: lixiviado de riego con agroquímicos, descargas de aguas negras (rio abajo), basura inorgánica y residuos químicos de productos de limpieza, afectando directamente la salud del río y los dos últimos factores a la salud de los habitantes de la cuenca. En los arroyos y posas se puede observar espuma proveniente de detergente, pues los habitantes acostumbran a lavar en el río con jabones y detergentes dañinos al ecosistema. Por otro lado, social y culturalmente la mujer en estas comunidades no tiene un amplio campo de oportunidades de desarrollo.

Como parte de las actividades del proyecto, no se considera una afectación directa hacia El río Chacamax, ni arroyo Chotal, ya que como parte del proyecto, no se realizarán descargas de aguas negras, ni vertimiento de ningún tipo de residuos hacia ningún cuerpo de agua. Se consideran medidas preventivas, que serán aplicadas

El arroyo Chotal, el cual es atravesado por el trazo del camino existente, en el tramo donde se realizarán las actividades de ampliación y modernización, podría sufrir alguna modificación a sus características, derivado de un manejo inadecuado de residuos que se generen en las diferentes actividades del proyecto, por tal motivo dentro del capítulo VI, se incluyen medidas preventivas buscando evitar la ocurrencia del impacto.

No se cuenta con información disponible relativa a la calidad del agua del arroyo Chotal.



## Hidrología subterránea

La abundancia de agua propia del trópico húmedo es, quizá, la característica más conocida del sureste del país; la riqueza primitiva de sus bosques, la variedad de su fauna y flora, la belleza natural de innumerables parajes, donde el agua juega un importante papel y sus recursos minerales y petroleros, dieron a esta zona de México la imagen de un venero de bonanza con grandes posibilidades para el desarrollo económico.

Hoy, sin embargo, los bosques han sido deforestados considerablemente y es enorme la pérdida de suelo, sustento de los ecosistemas regionales. Los ríos, lagunas y esteros enfrentan la amenaza de la disminución de su capacidad para mantener la vida acuática por el azolvamiento y la contaminación de aguas residuales urbanas, agrícolas e industriales.

Si bien el agua es abundante, la marcada estacionalidad de los escurrimientos, lo abrupto de la topografía y sus extensas planicies, hacen difícil su regulación y control para aprovecharla y eliminar los efectos nocivos de su exceso. Es por esta razón que el agua subterránea se convierte en un recurso de suma importancia para el desarrollo económico y social de la región, particularmente en la zona de estudio se presenta abundante precipitación lo que ofrece una trascendental recarga renovable a los acuíferos, mismos que juegan un importante papel junto con las aguas superficiales.

El sistema ambiental regional que delimita al área del proyecto se ubica dentro de dos acuíferos; el 07-01 denominado Palenque y el 27-08 denominado Boca del Cerro, esto de acuerdo a la división que hace la Comisión Nacional del Agua para efectos de administración del recurso.



**Plano 30.** Ubicación del SAR, respecto al acuífero presente  
**Fuente.** SIGEIA, 2019

### Acuífero 07-01 Palenque.

La región se caracteriza por variados tipos de relieve, climas y biodiversidad. La interrelación entre estos factores propicia la existencia de las principales reservas de agua superficial y subterránea, a nivel nacional. Sin embargo, el aumento descontrolado de la mancha urbana, la deforestación y la contaminación de los ríos puede ocasionar que dichos recursos lleguen a ser insuficientes o inadecuados para las necesidades de la población y de la ecología de la región.

Geológicamente el estado de Chiapas muestra un amplio mosaico de eventos tectónicos que dieron origen a diferentes condiciones ambientales de depósito en su territorio, que controlan en gran medida el comportamiento dinámico de las aguas tanto superficiales como subterráneas, algunas de ellas controladas por factores estructurales.

De éstos se desprende que la recarga total media anual, de acuerdo al balance antes descrito, resultó de 472.0 Mm<sup>3</sup>/año; la descarga natural comprometida de 0 Mm<sup>3</sup>/año y el volumen concesionado de aguas subterráneas para este acuífero, según el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), al 31 de mayo de 2003, es de 3'480,408 m<sup>3</sup>/año.

La solución de la ecuación de disponibilidad de agua subterránea indica que el acuífero Palenque tiene volúmenes excedentes de agua que siguen escapando por sus vertedores naturales, cuya magnitud es de 468'519,592 Mm<sup>3</sup>/año.

Lo que establece una disponibilidad media anual de 189'414,006 m<sup>3</sup>/año, en la unidad hidrogeológica Palenque, que siguen escapando por sus vertedores naturales.

### **Acuífero 2708 Boca del Cerro**

El acuífero Boca del Cerro, clave 2708, es considerado de tipo libre, heterogéneo, constituido por areniscas, conglomerados, depósitos palustres y aluviales acarreados por el Río Usumacinta. En las partes altas de la sierra, los afloramientos de las rocas fracturadas funcionan como receptores de la abundante lluvia que en buena parte se infiltra y circula hasta los francos montañosos recargando al acuífero por flujo subterráneo.

Los coeficientes de transmisividad, permeabilidad y de almacenamiento del acuífero no han sido evaluados mediante pruebas de bombeo en los pozos existentes, no obstante, dada la naturaleza de los materiales elásticos de grano fino a medio que lo constituyen y su comportamiento, se estima que su permeabilidad varía de media a alta.

Las fronteras y barreras al flujo subterráneo, así como su basamento geológico, están representadas por las mismas rocas de la Sierra de Chiapas, cuando a profundidad desaparece su fracturamiento y por las secuencias de depósitos que conforman las lutitas.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos efectuado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2014, se registraron 32 aprovechamientos de agua subterránea, la mayoría emplazados en los municipios de Balancán y Tenosique, de los cuales se extrae un volumen de 1.4 millones de metros cúbicos anuales, que se destinan principalmente al uso público-urbano, agrícola y doméstico.

De acuerdo con los análisis fisicoquímicos del agua subterránea en el acuífero, ésta se considera apta para consumo humano ya que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

El agua subterránea del acuífero presenta una salinidad media-alta y un bajo contenido en sodio, por lo que es apta para riego agrícola.

La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea varía de 368 hasta 737 miligramos por litro, con mineralización alta, donde las concentraciones más bajas se ubican en las porciones este y sur del acuífero.

Teniendo en cuenta la dureza total, es decir, el contenido en calcio y magnesio, se puede clasificar el agua subterránea del acuífero como agua de dureza media.

La disponibilidad media anual en el acuífero Boca del Cerro, clave 2708, se determinó considerando una recarga total media anual de 785.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 390.0 millones de metros cúbicos, y el volumen de agua concesionada e inscrita en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 3.949185 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 391.050815 millones de metros cúbicos anuales.

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Boca del Cerro, clave 2708.

De acuerdo a la clasificación de los acuíferos en los que se encuentra inmerso el SAR, existe disponibilidad de agua subterránea. Como parte de las actividades del proyecto, no se afectación a la hidrología subterránea, en caso de escurrimientos por mala disposición de residuos, éstos quedarían a nivel de suelo y subsuelo. Los residuos serían en su mayoría sólidos y derivados de la propia construcción, el proyecto no conlleva, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades que propicien una alteración a la calidad de los acuíferos actualmente.

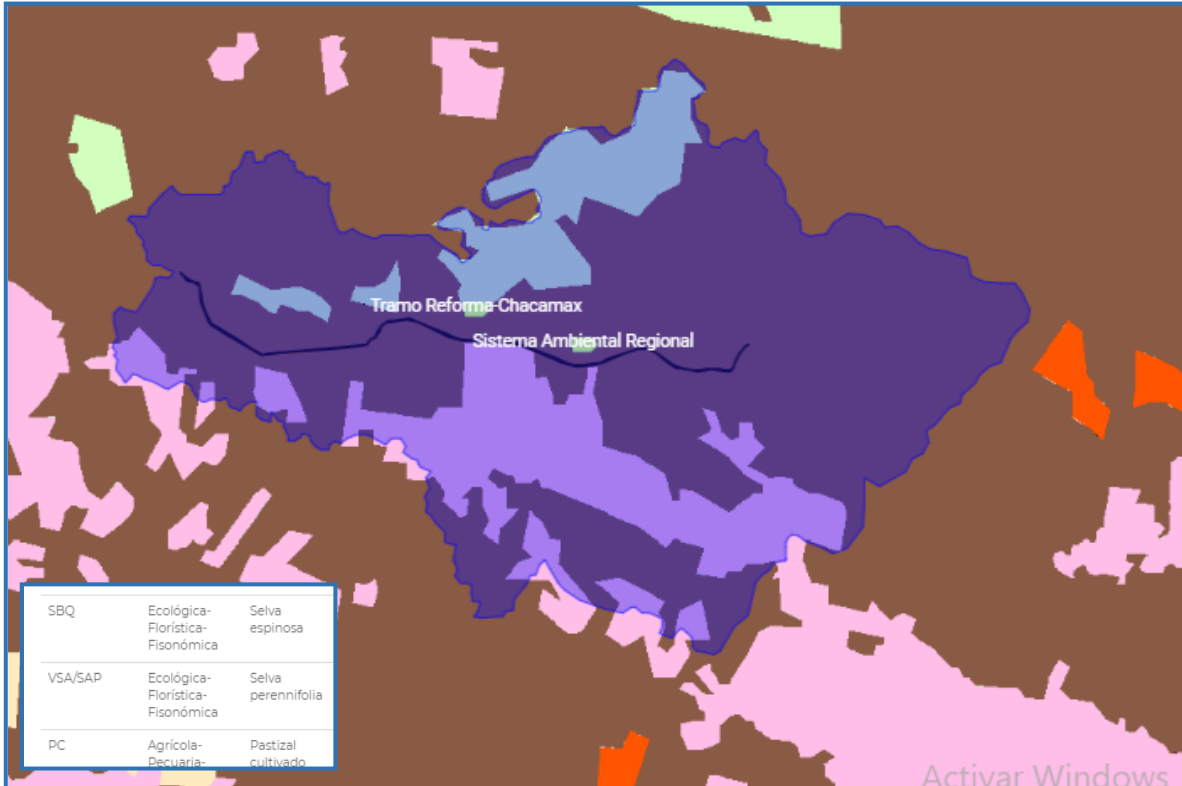
#### **IV.2.1.2. Medio Biótico**

##### **Vegetación**

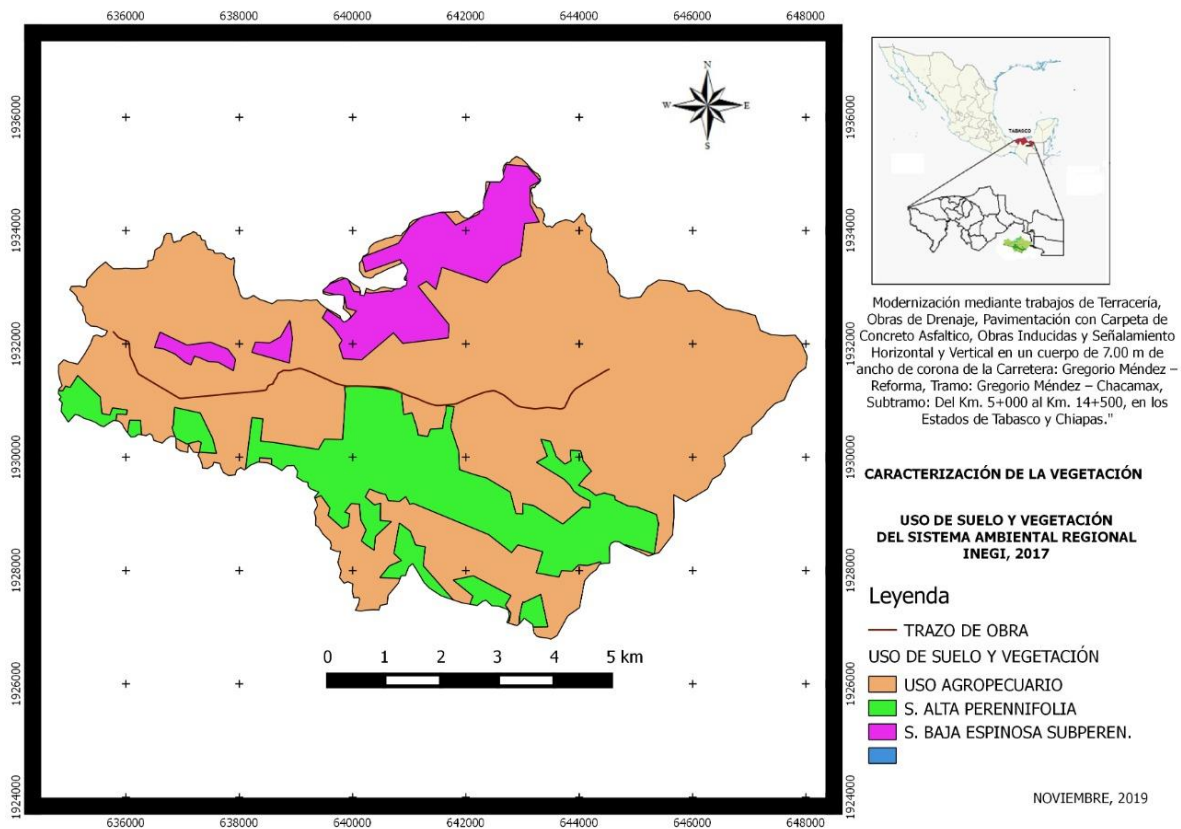
- **Vegetación SAR**

La influencia de los lomeríos y llanuras dentro del Sistema Ambiental Regional, así como la dinámica de inundación, ha propiciado el establecimiento de diferentes tipos de vegetación. Encontrándose en el sistema ambiental regional, lomeríos

suaves, pastizales de uso pecuario y áreas con vegetación clasificada como selva perennifolia. En la zona de llanuras también predominan los pastizales, pero cercano a las áreas de escurrimientos se aprecian fragmentos de vegetación Riparia, con presencia de elementos de selva baja espinosa.



**Plano 31.** Vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional  
**Fuente:** SIGEIA, 2019



**Plano 32.** Vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional  
**Fuente:** Qgis 2.8

De acuerdo a la clasificación del INEGI, la vegetación identificada dentro del sistema ambiental regional delimitado es el siguiente;

### Selva Espinosa (SBQ).

La selva baja espinosa representa un grupo de comunidades poco homogéneas, en donde los caracteres en común son la presencia de árboles espinosos y de baja altura. Son difíciles de delimitar debido a que frecuentemente pasan a formar parte de otros tipos de vegetación como el chaparral y la selva baja caducifolia.

Presentan un sólo estrato. Se calcula que la selva baja espinosa perennifolia ocupa aproximadamente un 5% del territorio, y va desde el nivel del mar hasta los 2200 m, en zonas con una temperatura media anual entre 17 y 29°C y entre 350 y

1200 mm de precipitación media anual, con 5 a 9 meses secos. Esta vegetación presenta un sólo estrato arbóreo y por lo regular alcanza entre 4 y 15 m de altura, pudiendo formar un dosel denso o laxo. Entre las especies, destacan: *Acacia constricta*, *A. texensis*, *Mimosa pigra*, *Pithecelobium sp.*, *Chlorophora tinctoria*, *Erythroxylum areolatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Nopalea cochenillifera*, *Schoepfia schreberi*, *Trichilia parviflora*.

### Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia (VSA/SAP).

#### **Vegetación secundaria (VSA).**

Este tipo de vegetación corresponde a los elementos vegetales que se han desarrollado donde la vegetación primaria u original ha sido destruida. En estas áreas prosperan especies propias de selvas perturbadas, tales como el "jonote" (*Heliocarpus appendiculatus*), "guarumo" (*Cecropia obtusifolia*), "pasto kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*), "quiebramuelas" (*Asclepias curassavica*) y "patastillo" (*Luehea speciosa*).

Las comunidades originadas por la destrucción de la vegetación primaria pueden encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. En la clasificación de estas comunidades se consideran las siguientes etapas sucesionales secundarias:

**Arbórea:** se desarrolla después de transcurridos varios años del desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad se pueden encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o varias. Ejemplos de plantas indicadoras de comunidades secundarias arbóreas en selvas son *Cecropia obtusifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Coccoloba spp.*, *Acacia spp.*, *Leucaena leucocephala*, *Lysiloma spp.*, *Gliricidia sepium*, *Trichilia havanensis*, *Luehea speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Ipomoea spp.*



## Selva Alta Perennifolia (SAP)

Es el tipo de vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan el follaje. Se presenta en las zonas más húmedas del clima A y Cw que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000 mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20 0 C. Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1 500 m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos que habita este tipo de vegetación son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Se desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados.

Se distribuyen en parte de la planicie costera y vertiente del Golfo de México: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje. Actualmente se le encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana.

En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia hondurensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Gualtteria anomala* (zopo), *Pterocarpus hayesii* (chabekte), *Brosimum alicastrum* (ramón, ox); *Ficus sp.* (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque). También hay bromeliáceas epífitas como Aechmea y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas como *Ficus spp.* (Laurel).

La vegetación que se encuentra presente en el Sistema Ambiental Regional delimitado, no sufrirá afectaciones directas por las actividades del proyecto, ya que

para la modernización del proyecto solo se requerirá la remoción de la vegetación presente en la franja paralela al tramo carretero que será ampliado, dentro del propio derecho de vía, en el cual, no se encuentra presente el tipo de vegetación descrito en el SAR. Las actividades de ampliación no comprometen ni fragmentan la vegetación presente en el SAR, ya se cuenta con un camino en operación que fue construido hace más de 35 años.

- **Vegetación DDV**

Se efectuó la caracterización de la vegetación presente en el trazo del DDV de 12 m por 9.5 km de longitud aledaño al trazo del camino, en una superficie de 114,000 m<sup>2</sup>, para lo cual se utilizó la siguiente metodología:

**Listado florístico.** Se elaboró un listado florístico, el cual se realizó no sólo con las especies registradas en las unidades de muestreo, sino también considerando (mediante recorridos) al resto de las especies presentes en el parche de vegetación.

**Censo arbóreo.** Este se realizó cada 100 m registrando todos los individuos arbóreos que se encuentran dentro del derecho de vía, para tener un número exacto de las especies e individuos que podrían ser removidos.

En el DDV del tramo Gregorio Méndez-Chacamax, donde se observa que la cobertura vegetal está conformada por pastizal inducido con presencia de pastos tales como Cabezón (*Paspalum virgatum*), Camalote (*Panicum maximum*), Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*) y Elefante (*Pennisetum purpureum*).

Este pastizal inducido se encuentra asociado a elementos arbóreos alineados al límite de los predios, funcionando como cercas vivas. Predominan los árboles de Guázimo (*Guazuma ulmifolia*), Macuilís (*Tabebuia rosea*), Cocohite (*Gliricidia Sepium*), Guarumo (*Cecropia obtusifolia*), cedro (*Cedrela odorata*), leguminosae

(*Albizia tomentosa*), Bojón (*Cordia alliodora*), Jobo (*Spondias mombin*) y Papallita (*Vasconcellia cauliflora*), entre otros.

En el trazo del DDV de este tramo, se identificó un total de 135 especies botánicas, correspondiendo a 58 especies arbóreas (43.1 %), 51 especies hierbas (37.8 %), 18 especies de arbustos (13.3 %), con tres especies cada una se ubican a bejucos y palmas (2.2 %), con una especie se encuentra la epífita y arborescente respectivamente (0.7 %) (Tabla 42).

**Tabla 42.** Relación de la Riqueza florística encontrada en el área de influencia de la obra.

Forma biológica	Riqueza florística			
	Familias	Géneros	Especies	%
Árbol	25	49	58	43.1
Arborescente	1	1	1	0.7
Arbusto	10	16	18	13.3
Bejuco	2	3	3	2.2
Epífita	1	1	1	0.7
Hierba	19	45	51	37.8
Palma	1	2	3	2.2
			<b>135</b>	<b>100</b>

En general, durante todo el recorrido por el tramo del proyecto que será modernizado, se registró un listado florístico de 135 especies, correspondientes a 118 géneros y distribuidas en 46 familias botánicas (Tabla 43).

**Tabla 43.** Listado florístico general registrado en el proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica
Acanthaceae	<i>Justicia comata</i>	Trébol	Hierba
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Anona	Árbol
	<i>Annona sp</i>		Árbol
	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Árbol
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de venado	Árbol
	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	Lecherillo	Árbol
	<i>Allamanda cathartica</i>	Trompeta amarilla	Arbusto
	<i>Thevetia ahouai</i>	Bolas de venado	Arbusto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica
	<i>Asclepias curassavica</i>	Rompe muelas	Hierba
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca	Hierba
	<i>Xanthosoma robustum</i>	Quequeste	Hierba
Arecaceae	<i>Cocos nucifera.</i>	Coco	Palma
	<i>Acrocomia mexicana</i>	Cocoyol	Palma
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Palmita roja	Arborescente
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i>	Flor amarilla	Hierba
	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	Hierba
	<i>Melampodium divaricatum.</i>	Cutumbuy	Hierba
	<i>Melanthera aspera</i>	Flor blanca	Hierba
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Cilantrillo	Hierba
Bignoniaceae	<i>Parmentiera edulis</i>	Cuajilote	Árbol
	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	Árbol
	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilís	Árbol
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pochote	Árbol
	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Arbusto
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón	Árbol
	<i>Cordia bicolor</i>	Cordia	Árbol
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Gallito	Epífita
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Coscorrón	Árbol
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Hierba
	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papayita	Hierba
Cleomaceae	<i>Cleome viscosa</i>	Flor amarilla	Hierba
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>		Hierba
Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i>	Quiebra cántaro	Bejuco
	<i>Ipomoea indica</i>	Rompe plato	Bejuco
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	Bejuco
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i>	Cica	Palma
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus L.</i>		Hierba
	<i>Rhynchospora colorata</i>	Rhynchospora	Hierba
	<i>Scleria pterota</i>	Navajueta	Hierba
	<i>Cyperus compressus</i>	Molinillo chico	Hierba
	<i>Cyperus odoratus</i>	Tuxpapa	Hierba
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Árbol
Euphorbiaceae	<i>Sapium lateriflorum</i>	Amatillo	Árbol
	<i>Cnidocolus chayamansa</i>	Chaya	Arbusto
	<i>Euphorbia marginata</i>		Hierba
	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma	Hierba
	<i>Jatropha podagrica</i>	Barrilito	Hierba
Fabaceae	<i>Albizia tomentosa</i>	Palo llorón	Árbol
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol
	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Árbol
	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Árbol

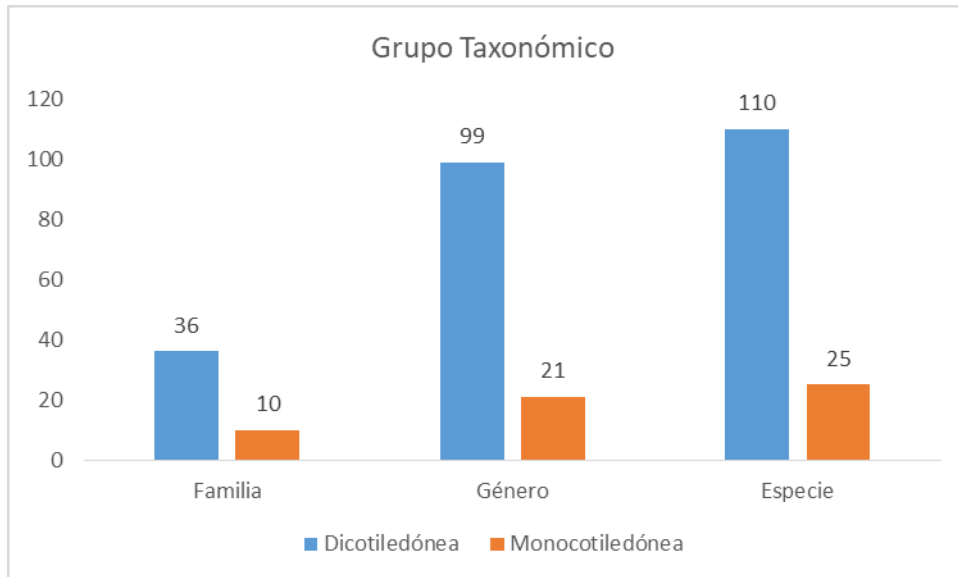


Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Palo gusano	Árbol
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Árbol
	<i>Erythrina americana</i>	Moté	Árbol
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejón	Árbol
	<i>Schizolobium parahyba</i>	Palo de picho	Árbol
	<i>Pithecellobium saman</i>	Samán	Árbol
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Tinto	Árbol
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Clavelillo	Arbusto
	<i>Calliandra portoricensis</i>	Plumerillo	Arbusto
	<i>Calliandra houstoniana</i>	Charamusco	Arbusto
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	Arbusto
	<i>Senna alata</i>	Taratana	Arbusto
	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>	Tamarindillo	Hierba
	<i>Crotalaria retusa</i>	Chipilín	Hierba
	<i>Desmodium incanum</i>	Cadillo	Hierba
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Hierba
	<i>Senna occidentalis</i>	Hormiguera	Hierba
	<i>Indigofera jamaicensis</i>	Añil	Hierba
	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Chonchito	Hierba
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Platanillo	Hierba
Lamiaceae	<i>Cornutia pyramidata</i>	Carreto	Árbol
	<i>Hyptis verticillata</i>	Hierba martín	Hierba
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Árbol
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol
	<i>Luehea speciosa</i>	Patashté	Árbol
	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol
	<i>Hampea macrocarpa</i>	Majagua	Arbusto
	<i>Hibiscus striatus</i>	Rosa de río	Arbusto
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Manzanita	Arbusto
	<i>Melochia pyramidata</i>	Malvavisco	Hierba
	<i>Pavonia schiedeana</i>	Cadillón	Hierba
	<i>Sida acuta</i>	Malva de puerco	Hierba
	<i>Waltheria indica</i>	Escobilla	Hierba
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Árbol
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Árbol
	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	Árbol
	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Árbol
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	Árbol
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la india	Árbol
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Plátano	Hierba
Myrtaceae	<i>Eugenia capuli</i>	Escobillo	Árbol
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Árbol

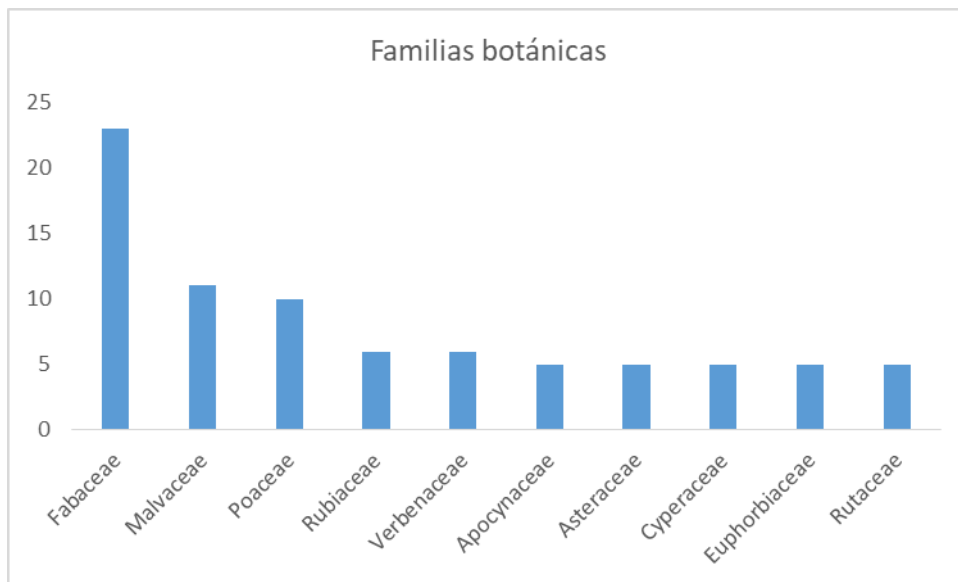
Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Arbusto
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	Ajonjolí	Hierba
Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	Coralillo	Hierba
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Momo	Arbusto
	<i>Piper marginatum</i>	Momo	Arbusto
Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i>	Pasto cabezón	Hierba
	<i>Cenchrus brownii</i>	Cadillo	Hierba
	<i>Brachiaria decumbens</i>	Pasto chontalpo	Hierba
	<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de zorra	Hierba
	<i>Echinochloa pyramidalis</i>		Hierba
	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto estrella	Hierba
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Hierba
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Pasto Rodbelia	Hierba
	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto remolino	Hierba
<i>Paspalum fasciculatum</i>	Pasto camalote	Hierba	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	Árbol
	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Árbol
	<i>Blepharidium mexicanum</i>	Popiste	Árbol
	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	Arbusto
	<i>Richardia scabra</i>	Golondrina blanca	Hierba
	<i>Spermacoce ocymoides</i>	Spermacoce	Hierba
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Árbol
	<i>Citrus nobilis</i>	Mandarina	Árbol
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce	Árbol
	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	Rabo de lagarto	Árbol
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Zorrillo	Árbol
Salicaceae	<i>Casearia nitida</i>	Cotoncillo	Árbol
Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Quebracho	Árbol
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	Árbol
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Trompillo	Arbusto
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	Árbol
	<i>Citharexylum hexangulare</i>	Palomillo	Árbol
	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Árbol
	<i>Lippia myriocephala</i>		Arbusto
	<i>Lantana camara</i>	Siete negrito	Hierba
	<i>Phyla nodiflora</i>	Té	Hierba

De acuerdo al total de las especies vegetales registradas, el grupo taxonómico mejor representado fue las Dicotiledóneas con 110 especies, seguida de las monocotiledóneas con 25 especies (Gráfica 1). En cuanto a las familias botánicas, la mejor representada en número de especies es la Fabaceae (23), seguida de la

Malvaceae (11), Poaceae (10), Rubiaceae y Verbenaceae (6) respectivamente, entre otras (Gráfica 2).



**Gráfica 1.** Diversidad vegetal por grupo taxonómico en el Área de estudio.



**Gráfica 2.** Familias botánicas más diversas en el Área de estudio.

Respecto al censo de las especies arbóreas registradas en todo el derecho de vía del trazo de obra se tuvo un total de 2,303 individuos arbóreos distribuidos en 67 especies, con 57 géneros y correspondientes a 27 familias botánicas (Tabla 44).

La especie más abundantes fue el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 777 individuos, seguido de cocoíte (*Gliricidia sepium*) con 305, cedro (*Cedrela odorata*) con 224 (se encuentra dentro de los cercos vivos), Palo gusano (*Lonchocarpus guatemalensis*) con 124 y macuilís (*Tabebuia rosea*) con 117 individuos, entre otras especies.

**Tabla 44.** Especies arbóreas registradas dentro del derecho de vía de la obra.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	No. de individuos
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	29
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Anona	Árbol	1
	<i>Annona</i> sp		Árbol	1
	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Árbol	1
Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i>	Bolas de venado	Arbusto	74
	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de venado	Árbol	1
	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	Lecherillo	Árbol	1
Arecaceae	<i>Acrocomia mexicana</i>	Cocoyol	Palma	2
Bignoniaceae	<i>Parmentiera edulis</i>	Cuajilote	Árbol	9
	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	Árbol	3
	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilís	Árbol	117
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pochote	Árbol	14
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón	Árbol	26
	<i>Cordia bicolor</i>	Cordia	Árbol	3
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	7
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Coscorrón	Árbol	4
Caricaceae	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papayita	Hierba	12
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Árbol	7
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Chaya	Arbusto	1
	<i>Sapium lateriflorum</i>	Amatillo	Árbol	4
Fabaceae	<i>Albizia tomentosa</i>	Palo llorón	Árbol	46
	<i>Calliandra portoricensis</i>	Plumerillo	Arbusto	11
	<i>Calliandra houstoniana</i>	Charamusco	Arbusto	1
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol	305
	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Árbol	36
	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Árbol	5
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Palo gusano	Árbol	124
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Árbol	2
	<i>Erythrina americana</i>	Moté	Árbol	1
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejón	Árbol	1





Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	No. de individuos
	<i>Schizolobium parahyba</i>	Palo de picho	Árbol	2
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	Arbusto	60
	<i>Pithecellobium saman</i>	Samán	Árbol	1
	<i>Senna alata</i>	Taratana	Arbusto	1
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Tinto	Árbol	23
Lamiaceae	<i>Cornutia pyramidata</i>	Carreto	Árbol	96
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	2
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Árbol	3
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	777
	<i>Luehea speciosa</i>	Patashté	Árbol	2
	<i>Hampea macrocarpa</i>	Majagua	Arbusto	1
	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	2
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Árbol	4
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Árbol	224
	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	Árbol	3
	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Árbol	2
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	Árbol	1
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la india	Árbol	1
Myrtaceae	<i>Eugenia capuli</i>	Escobillo	Árbol	13
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Árbol	5
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	Arbusto	1
	<i>Genipa americana</i>	Jagua	Árbol	1
	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Árbol	1
	<i>Blepharidium mexicanum</i>	Popiste	Árbol	4
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Árbol	3
	<i>Citrus nobilis</i>	Mandarina	Árbol	1
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce	Árbol	2
	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	Rabo de lagarto	Árbol	104
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Zorrillo	Árbol	5
Salicaceae	<i>Casearia nitida</i>	Cotoncillo	Árbol	1
Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Quebracho	Árbol	20
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	Árbol	1
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Trompillo	Arbusto	1
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol	48
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	Árbol	21
	<i>Citharexylum hexangulare</i>	Palomillo	Árbol	1
	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Árbol	16
<b>Total de Individuos arbóreos</b>				<b>2303</b>

Posterior a la evaluación de los 114,000 m<sup>2</sup> del derecho de vía, se obtuvo un censo de 2,303 individuos arbóreos.

La preocupación por la protección y conservación de las especies raras, vulnerables y sobreexplotadas ha motivado a los gobiernos a establecer estrategias legislativas para coadyuvar en la tarea preservación de la biodiversidad. En este trabajo se considerará el listado de la lista roja de la IUCN y los apéndices CITES que aplican a nivel internacional y la NOM-059-SEMARNAT-2010, que obliga en México a cuidar las especies enlistadas en ella.

A lo largo del recorrido se identificó solo una especie vegetal enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; siendo el cedro (*Cedrela odorata*), la cual se ubica bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr) (Tabla 44). Se registró un total de 224 individuos presentes, los cuales, se encuentran sobre los linderos del derecho de vía de la obra, utilizados en forma de cercos vivos, por lo cual se infiere fueron sembrados por los propios propietarios de los terrenos aledaños. Es importante indicar que los cercos vivos presentes colindantes al DDV, no serán removidos, por tal motivo el cedro no sufrirá afectación, sin embargo dentro de las medidas de mitigación se proponen medidas de protección hacia la vegetación con o sin estatus de protección.

De las especies identificadas, sólo 27, de las 135 especies registradas durante los recorridos, están bajo alguna categoría de amenaza dentro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN); de las cuales, una se ubicó en Datos insuficientes (DD), siendo el *Cyperus odoratus*. En la categoría de preocupación menor (LC), se registraron 24 especies, como es el caso de *Cordyline fruticosa*, *Cordia bicolor*, *Commelina diffusa* y *Cyperus compressus*. Dos especies

están catalogadas como especie vulnerable (VU), como es la *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla* (Tabla 45).

Dentro de la riqueza florística registrada en el área, se registraron tres especies dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), siendo el *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Cycas revoluta* (Tabla 45).

**Tabla 45.** Especies en alguna categoría a nivel Internacional.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	IUCN	CITES
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca	Hierba	LC	-
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Palmita roja	Arborescente	LC	-
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón	Árbol	LC	-
	<i>Cordia bicolor</i>	Cordia	Árbol	LC	-
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>		Hierba	LC	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i>	Rompe plato	Bejuco	LC	-
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i>	Cica	Palma	LC	CITES Appendix II
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>		Hierba	LC	-
	<i>Cyperus compressus</i>	Molinillo chico	Hierba	LC	-
	<i>Cyperus odoratus</i>	Tuxpapa	Hierba	DD	-
Fabaceae	<i>Albizia tomentosa</i>	Palo llorón	Árbol	LC	-
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Clavelillo	Arbusto	LC	-
	<i>Delonix regia</i>	Framboyan	Árbol	LC	-
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Palo gusano	Árbol	LC	-
	<i>Pithecellobium saman.</i>	Saman	Árbol	LC	-
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Tinto	Árbol	LC	-
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol	LC	-
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Árbol	LC	-
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Árbol	VU	CITES Appendix II
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Árbol	VU	CITES Appendix III
	<i>Guarea glabra</i>	Cedrilla	Árbol	LC	-
	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Árbol	LC	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	IUCN	CITES
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	Árbol	LC	-
Poaceae	<i>Echinochloa pyramidalis</i>		Hierba	LC	-
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol	LC	-
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i>		Arbusto	LC	-
	<i>Phyla nodiflora</i>	Té	Hierba	LC	-

**Estatus de protección en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)=** (Ex) Extinto; (NT) Casi amenazada; (LC) Preocupación menor; (VU) Vulnerable; (DD) Con datos insuficientes; **CITES=** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

- **Vegetación en el área de ampliación del camino**

Una vez identificadas las especies presentes dentro del DDV, se evalúan las que se encuentran presentes dentro del área que será ampliada, en una superficie de 22,340 m<sup>2</sup> paralelo al trazo del camino y dentro del propio derecho de vía, considerando que son las que serán removidas para la modernización del proyecto, obteniendo el siguiente listado;

**Tabla 46.** Relación de especies, registradas en el trazo y área del proyecto.

N°	Especies		Número de árboles	NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Nombre común	Nombre científico		
1	Bojon	<i>Cordia alliodora</i>	2	S/E
2	Caracolillo o palo llorón	<i>Albizia tomentosa</i>	13	S/E
3	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	1	S/E
4	Cocohite	<i>Gliricidia sepium</i>	35	S/E
5	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	164	S/E
6	Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	5	S/E
7	Gusano	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	11	S/E
8	Maculis	<i>Tabebuia rosea</i>	18	S/E
9	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	6	S/E
10	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10	S/E
11	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	S/E
12	Palma cocoyol	<i>Acrocomia aculeata</i>	2	S/E
13	Rabolagarto	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	12	S/E
14	Teca	<i>Tectona grandis</i>	6	S/E
15	Tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>	7	S/E
<b>Total</b>			<b>293</b>	

Fuente: Datos tomado en campo

Dentro del área de ampliación del proyecto, se contabilizaron un total de 293 individuos, predominando la especie de *Guazuma ulmifolia* con 164 individuos, 35 individuos de *Gliricidia sepium*, y 18 individuos de *Tabebuia rosea*.

Dentro del trazo y área que ocupará la ampliación del proyecto, no se localizaron especies que se encuentran dentro de alguna categoría de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez identificadas las especies que se encuentran en el derecho de vía y en particular en la zona de ampliación del proyecto, considerando la clasificación de uso de suelo y vegetación descrita por la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2017 del INEGI y del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, en el cual se especifica que en el área total que se utilizará para la modernización del camino, se encuentra una superficie de 1,418.84 m<sup>2</sup>, que presenta vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), por lo cual se presenta dictamen en materia forestal (Anexo 4), donde se describen las condiciones actuales presentes en la superficie de 22,340 m<sup>2</sup>, que será ampliada, mediante el cual se determina que dentro de dicha área, ni dentro del derecho de vía, se encuentra la vegetación delimitada por INEGI (VSA/SAP), conforme a las visitas de campo predominan los pastizales inducidos asociados a elementos arbóreos, por tal motivo, no se ocasionará cambio de uso de suelo, por las actividades del proyecto. Como parte de la ampliación del proyecto, solo se realizarán actividades dentro del propio DDV, no afectando vegetación presente en zonas aledañas. Tomando en cuenta que el camino y el derecho de vía ya se encuentran en operación desde hace más de 35 años, se considera que la afectación a la vegetación original se ocasionó desde la apertura del tramo carretero.

## Fauna

- **Fauna SAR**

La diversidad y abundancia de las especies dentro del sistema ambiental es variable, obedeciendo principalmente al grado de fragmentación ambiental. Para la descripción de la fauna presente en el SAR, se realizó revisión bibliográfica y se complementaron con recorridos de campo e información de los pobladores.

**Tabla 47.** Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental Regional

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	CITES	UICN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Aves</b>					
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	-	LC	S/E
	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	-	LC	S/E
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	LC	S/E
	<i>Butorides virescens</i>	Joito	-	LC	S/E
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino pucuyo	-	LC	S/E
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	LC	S/E
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita rojisa	-	LC	S/E
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	LC	S/E
Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	Pea	-	LC	S/E
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca	I	LC	S/E
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero Pijuy	-	LC	S/E
Falconidae	<i>Falco sp</i>	Halcón	-	LC	S/E
	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Gavilan vaquero	-	LC	S/E
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Sinsontle	-	LC	S/C
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-	LC	S/C
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mímido gris	-	LC	S/C
Picidae	<i>Centurus aurifrons</i>	Cheje	-	LC	S/C
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero crestirrojo	-	LC	S/C
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero común	-	LC	S/C
Psittacidae	<i>Aratinga astec</i>	Perico	-	LC	Pr
	<i>Amazona farinosa</i>	Loro cabeza azul	-	LC	P
	<i>Amazona albifrons</i>	Cotorra	-	LC	Pr
	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro	-	LC	Pr
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café o Lechuza	-	LC	S/C
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Sorsolita	-	LC	S/C



Familia	Nombre Científico	Nombre Común	CITES	UICN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Trochilidae	<i>Amazilia sp.</i>	Colibri	-	LC	S/C
Genus Incertae sedis	<i>Tytira semifaciata</i>	Carricoche	-	LC	S/C
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Chilera	-	LC	S/C
<b>Reptiles</b>					
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko común	-	-	S/E
Corytophanidae	<i>Basiliscus spp.</i>	Toloque	-	-	S/E
Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde	-	-	Pr
Polychrotidae	<i>Anolis lemuringus</i>	Lagartija	-	-	S/E
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coral	III	-	S/E
Viperidae	<i>Crotalus durisus</i>	Cascabel	-	-	S/E
	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real	-	-	S/E
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa sp.</i>	Salamandra, Salamanquesa	-	-	S/E
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Bejuquilla	-	-	A
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Orchan	I	-	A
<b>Anfibios</b>					
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	-	-	S/E
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita grillo	-	-	S/E
<b>Mamíferos</b>					
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Puerco de monte	-	-	P
Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador	I	-	Pr
	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	I	-	P
Myrmecophagidae	<i>Tamandu mexicana</i>	Brazo fuerte	-	-	S/E
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	-	LC	S/E
Didelphidae	<i>Dhidelphis marsupialis</i>	Tlacuache	-	-	S/E
	<i>Dhidelphis virginiana</i>	Tlacuache común	-	-	S/E
Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	-	-	Pr
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Tejon	III	-	-
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	LC	S/E
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-	LC	S/E
Geomyidae	<i>Orthogeomy sispidus</i>	Tuza	-	LC	S/E
Muridae	<i>Rattus rattu</i>	Rata	-	LC	S/E
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	-	-	S/E

NOM= NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Protección Especial, P= En Peligro de Extinción E= Probablemente extinta en el medio silvestre y S/C= Sin categoría.

UICN: Ex= Extinto, EW= Extinto en estado silvestre, CR= En peligro crítico, EN= En peligro, VU= Vulnerable, NT=Casi amenazada, LC= Preocupación menor, DD= Datos insuficientes y NE=No evaluadas.

Endemismo: E=Endémica y N/E= No endémica.

**CITES:** Apéndice III (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio), Apéndice II (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

No se considera una afectación directa hacia la fauna descrita y reportada para la zona de SAR.

- **Fauna área proyecto**

El establecimiento de la fauna original ha sido modificado con anterioridad, esto debido a la alteración de la vegetación natural como resultado de las diversas actividades antropogénicas de la zona, principalmente la apertura del tramo existente, lo cual ha incidido de tal forma en los patrones de conducta de la fauna silvestre, que se ha establecido toda una nueva adaptación de la misma, por lo que en la mayoría de los casos, los animales arraigados a la vegetación original han sido desplazados o se encuentran restringidos a áreas más conservadas de vegetación. La determinación de las especies de la fauna característica del área del proyecto y su zona de influencia se hizo a partir de las observaciones realizadas en campo, de encuestas realizadas a los pobladores de la región y con base en revisiones bibliográficas disponibles, en donde se menciona que la fauna típica corresponde solo a especies de aves, pequeños mamíferos y reptiles, los cuales se listan a continuación:

**Tabla 48.** Fauna en el área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Aves</b>		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	S/E
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	S/E
<i>Cyanocorax morio</i>	Pea	S/E
<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca	S/E
<i>Herpetotheres cachinans</i>	Gavilan vaquero	S/E
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	S/E
<i>Centurus aurifrons</i>	Cheje	S/E
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero común	S/E
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café o Lechuza	S/E
<i>Amazilia sp.</i>	Colibrí	S/E
<b>Mamíferos</b>		
<i>Dhidelphis virginiana</i>	Tlacuache común	S/E
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	S/E
<i>Orthogeomy sispidus</i>	Tuza	S/E
<i>Rattus rattu</i>	Rata	S/E
<b>Reptiles</b>		
<i>Basiliscus spp.</i>	Toloque	S/E
<i>Anolis lemurinus</i>	Lagartija	S/E
<b>Anfibios</b>		
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	S/E



Con respecto a la fauna acuática, en los arroyos que desembocan al río Chacamax, entre los que se encuentran, El Juil, Chuyipa, Chuyipayito, El Tacalate, Jiapa, Arroyo Hondo y El Chinchil aportan una buena diversidad de especies entre las que se encuentran como variedades explotadas comercialmente el Robalo (*Centropomus sp*), Tilapia (*Tilapia sp*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Tenguayaca (*Petenia splendida*), Lisa (*Mugil cephalus*), Pejelagarto (*Lepidoseus viridis*) Sábalo (*Megalops Atlanticus*) y Guabina (*Eleotris sp.*).

Basados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, no se identifican especies bajo ningún estatus de protección.

#### **IV.2.1.3. Medio socioeconómico**

- **Población**

El sitio donde se ubica el proyecto, corresponde a las localidades de Gregorio Méndez y Reforma, en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y Ejido Chacamax, en el municipio de Palenque, Chiapas. Por ser las localidades en los que tendría influencia directa el proyecto, se describen sus condiciones socioeconómicas.

El poblado de Gregorio Méndez, cuenta con una población total de 1307 habitantes, es la tercera localidad más poblada de todo el municipio. Del total de habitantes, 619 son hombres y 688 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,111, y el índice de fecundidad es de 2.75 hijos por mujer. Del total de la población, el 20,96% proviene de fuera del Estado de Tabasco. El 7,04% de la población es analfabeta (el 5,65% de los hombres y el 8,28% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.20 (7.53 en hombres y 6.93 en mujeres). En el año 2005, en

Gregorio Méndez Magaña (Pénjamo) había 1147 habitantes. Es decir, ahora hay 160 personas más (una variación de 13,95%). De ellas, hay 98 hombres más (una variación de 18,81%), y 62 mujeres más (una variación de 9,90%). El 2,60% de la población es indígena, y el 1,22% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 29,76% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 49,11% de los hombres y el 12,35% de las mujeres).

El Ejido Reforma está situado en el Municipio de Emiliano Zapata, Tabasco cuenta con una población al 2015, de 149 habitantes de los cuales 81 son hombres y 68 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,840, y el índice de fecundidad es de 3.37 hijos por mujer. Del total de la población, el 14,09% proviene de fuera del Estado de Tabasco, el 16,11% de la población es analfabeta (el 17,28% de los hombres y el 14,71% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.18 (5.16 en hombres y 5.21 en mujeres). En el año 2005, en el ejido Reforma había 141 habitantes, es decir, ahora hay 8 personas más (una variación de 5,67%), de ellas, hay 5 hombres más (una variación de 6,58%), y 3 mujeres más (una variación de 4,62%). El 8,72% de la población es indígena, y el 3,36% de los habitantes habla una lengua indígena. El 37,58% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 67,90% de los hombres y el 1,47% de las mujeres).

El ejido Chacamax está situado en el Municipio de Palenque, en el Estado de Chiapas. Para el año 2015 se registró una población de 309 habitantes, 161 hombres y 148 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,919, y el índice de fecundidad es de 3.83 hijos por mujer. Del total de la población, el 4,21% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 12,62% de la población es analfabeta (el 7,45% de los hombres y el 18,24% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 4.89 (5.12 en hombres y 4.62 en mujeres). En el año 2005, en Chacamax había 309

habitantes, no existiendo variación con el dato registrado al 2015. El 10,68% de la población es indígena, y el 4,85% de los habitantes habla una lengua indígena. El 1,29% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 32,69% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 60,87% de los hombres y el 2,03% de las mujeres).

Actualmente las condiciones de tránsito del camino existente, no son las óptimas, ya que el tramo que será ampliado, cuenta con un ancho promedio de 5 m, con una superficie a base de grava, en algunos tramos, el camino se reduce a un solo carril, lo cual hace difícil el tránsito vehicular, no permitiendo acceso a vehículos de transporte que brinden servicio a las comunidades aledañas.

La ampliación del camino traerá beneficios temporales a la población con la creación de empleos temporales y beneficios permanentes como es la mejora del camino para las localidades que se encuentran sobre el trazo, como para poblaciones aledañas.

Debido a la naturaleza del proyecto no se prevé un fenómeno migratorio de gran intensidad.

No se modificarán las condiciones socioeconómicas del sitio, ya que el proyecto se desarrollará dentro del derecho de vía del camino ya existente, las actividades agropecuarias que se realizan en predios aledaños, no serán modificadas.

Las obras de ampliación del camino tienen como objetivo hacer más eficaz el traslado de la población asentada en los alrededores de este tramo carretero, así como de las personas que utilizan esta vía para trasladarse de la ciudad de Emiliano Zapata, Tabasco a Palenque, Chiapas.

- **Infraestructura y servicios**

En Gregorio Méndez Magaña hay 460 viviendas, de ellas, el 98,85% cuentan con electricidad, el 74,21% tienen agua entubada, el 99,14% tiene excusado o sanitario, el 73,64% radio, el 89,68% televisión, el 85,96% refrigerador, el 67,62% lavadora, el 27,51% automóvil, el 13,75% una computadora personal, el 22,64% teléfono fijo, el 61,60% teléfono celular, y el 4,01% Internet.

En el Ejido Reforma hay 73 viviendas, de ellas, el 86,96% cuentan con electricidad, el 23,91% tienen agua entubada, el 91,30% tiene excusado o sanitario, el 54,35% radio, el 69,57% televisión, el 56,52% refrigerador, el 36,96% lavadora, el 10,87% automóvil, el 2,17% una computadora personal, el 19,57% teléfono fijo, el 43,48% teléfono celular, no contando con acceso a internet. En el ejido Reforma, se cuenta con escuelas de educación básica.

En el ejido Chacamax hay 80 viviendas, de las cuales el 97,14% cuentan con electricidad, el 94,29% tienen agua entubada, el 88,57% tiene excusado o sanitario, el 62,86% radio, el 90,00% televisión, el 81,43% refrigerador, el 44,29% lavadora, el 11,43% automóvil, el 2,86% una computadora personal, el 30,00% teléfono fijo, el 17,14% teléfono celular, no cuentan con acceso a internet. Se cuenta con infraestructura escolar de nivel básico.

Para la construcción de la ampliación del camino, no se requerirá infraestructura ni servicios adicionales, a los ya existentes. Como parte del proyecto, se requerirán servicios alimenticios y de hospedaje que pueden ser utilizados de la población local. Los servicios de combustible serán suministrados de estaciones de servicios asentadas en localidades cercanas.

#### **IV.2.1.4. Paisaje**

##### **Visibilidad**

Se realiza la evaluación del impacto visual en el paisaje, mediante el establecimiento de cuencas visuales, también denominadas puntos de observación al entorno por la gente.

La cuenca visual es el área susceptible de observación, mediante la toma fotográfica y puntos de georreferencia se capta el ambiente en una etapa previa, para posteriormente realizar el mismo proceso en una etapa posterior y analizar los componentes y determinar si hubo cambio significativo sobre la cubierta vegetal o permanece igual.


Este tipo de estudio se centra en la descripción, valoración y evaluación cualitativa del paisaje de cara a la integración de proyectos, a la evaluación de impactos o a la evaluación ambiental estratégica de planes y programas, con énfasis a los proyectos de conservación, restauración y mejora del paisaje.


Los puntos de observación (cuencas visuales) fueron establecidas sobre las llanuras y lomeríos con influencia del río Chacamax, donde la visibilidad hacia la zona núcleo fluctúa entre 5030 m (cuenca cuatro, en donde la barrera de visión del horizonte se ve limitada por la presencia de árboles y arbustos, así como por las curvas del camino) y 250 m (cuencas seis y siete, donde en la cima de los lomeríos favorecen la visión del horizonte). En todas las cuencas visuales se observó que la limitación a la visibilidad del paisaje se debe a la cortina arbórea del acahual, por la vegetación ruderal y por las curvas del camino.


Para el presente estudio se establecieron nueve puntos de cuenca visual, esto, desde caminos pavimentados. A continuación se proporciona las características de las cuencas visuales y se describe la vegetación observada. (Tabla 49).


**Tabla 49.** Localización, imágenes y elementos relevantes de las cuencas visuales de la obra.


Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación ruderal
	X	Y	
1	648015	1930905	
			
<p>El punto de observación se realizó desde el poblado de Pénjamo, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>), tulipán de la india (<i>Spathodea campanulata</i>), jagua (<i>Genipa americana</i>), tocó (<i>Coccoloba barbadensis</i>)</p> <p>El GPS registró una altitud de 57 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 100 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			

Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación ruderal
	X	Y	
2	643963	1931230	
			
<p>El punto de observación se realizó desde el camino hacia el ejido reforma, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), <i>Euphorbia marginata</i>, guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), cocoíte (<i>Gliricidia sepium</i>),</p> <p>El GPS registró una altitud de 44 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 100 m siendo la curva del camino barrera de visión</p>			



Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación Ruderal
	X	Y	
3	642741	1931043	
			
<p>El punto de observación se realizó desde el camino del ejido reforma, la vegetación observada fue: Pasto (<i>Sporobolus indicum</i>), mango (<i>Mangifera indica</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), dentro del cerco vivo, Trompeta amarilla (<i>Allamanda cathartica</i>).</p> <p>El GPS registro una altitud de 32 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 130 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			



Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación Ruderal
	X	Y	
4	492203	1987879	
			
<p>El punto de observación se realizó desde el cruce de tren, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), palo gusano (<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>), pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>), cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>)</p> <p>El GPS registro una altitud de 32 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 50 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			


Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación Ruderal
	X	Y	
5	638362	1931173	
			
<p>El punto de observación se realizó desde un camino municipal, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), pasto (<i>Cenchrus brownii</i>), higo (<i>Ficus carica</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>), rompe muela (<i>Asclepias curassavica</i>), lengua de vaca (<i>Syngonium podophyllum</i>).</p> <p>El GPS registro una altitud de 83 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 100 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			

Cuenca visual	Coordenadas		Pastizal inducido
	X	Y	
6	638052	1931148	
			
<p>El punto de observación se realizó desde un camino municipal, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), cocoíte (<i>Gliricidia sepium</i>), guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), palo gusano (<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>), Palo llorón (<i>Albizia tomentosa</i>).</p> <p>El GPS registro una altitud de 81 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 250 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			



Cuenca visual	Coordenadas		Pastizal inducido
	X	Y	
7	637426	1931085	
			
<p>El punto de observación se realizó desde un camino municipal, la vegetación observada fue: Pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>), pasto (<i>Rottboellia cochinchinensis</i>), lengua de vaca (<i>Syngonium podophyllum</i>), cocoíte (<i>Gliricidia sepium</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>) en forma de cerco vivo.</p> <p>El GPS registro una altitud de 72 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 300 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			

Cuenca visual	Coordenadas		Pastizal inducido
	X	Y	
8	636158	1931604	
			
<p>El punto de observación se realizó desde un camino municipal, la vegetación observada fue: Pasto cabezón (<i>Paspalum fasciculatum</i>), palo llorón (<i>Albizia tomentosa</i>), guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), cornezuelo (<i>Acacia cornigera</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>).</p> <p>El GPS registro una altitud de 83 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 250 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			

Cuenca visual	Coordenadas		Vegetación ruderal
	X	Y	
9	635771	1932220	
			
<p>El punto de observación se realizó desde un camino municipal, la vegetación observada fue: Pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), macuilís (<i>Tabebuia rosea</i>).</p> <p>El GPS registro una altitud de 70 (msnm).</p> <p>El límite de visibilidad se encuentra a 100 m siendo la barrera de visión la cortina de vegetación</p>			

### **Fragilidad**

La fragilidad natural de un territorio se define como la capacidad intrínseca de la misma para enfrentar diferentes agentes de cambio, basado en la fortaleza propia de sus componentes y en la capacidad y velocidad de regeneración que tenga. De manera práctica ésta se concibe determinada por la correlación entre la sensibilidad integrada del conjunto relieve - pendiente - suelo - vegetación. Considerando lo anterior, las actividades del proyecto, no consideran una alteración a la fragilidad del paisaje.

### **IV.3 Diagnóstico Ambiental**

El sistema ambiental se delimita a partir de una serie de características y factores que indican una homogeneidad de la zona dentro de la cual se encuentra inmersa el camino, ésta se basa principalmente en los escurrimientos naturales del sitio, a partir del Río Chacamax, principal afluente de la zona, los cuales delimitan la microcuenca

del río mencionado. A partir de la delimitación de la microcuenca, se evalúan las características de las asociaciones vegetales, la infraestructura, que se encuentra dentro de la zona, la cual permite definir el límite del Sistema Ambiental Regional.

A partir de la evaluación del SAR, se determina lo siguiente; El proyecto se refiere a la modernización de un tramo de la carretera Gregorio Méndez-Reforma, del km 5+000 al km 14+500, camino que ya se encuentra construido y en operación y que actualmente está revestido de grava y arena, lo cual ocasiona que sus condiciones no son las óptimas para el transporte vehicular, tiene un derecho de vía de 12 m, aunque es un camino de dos carriles, en algunas áreas, el camino se reduce a un solo carril, siendo complicado el traslado de la población aledaña que tienen la necesidad de trasladarse por esta vía desde el poblado Gregorio Méndez, del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco hasta la cabecera municipal de Palenque, Chiapas. Siendo esta vía de comunicación un acceso funcional hacia los sitios mencionados, se proyecta la modernización a dicho tramo carretero.

Conforme a la descripción realizada a los factores ambientales dentro del SAR, se describe que la zona presenta un clima cálido húmedo, el cual tiene una época de mayor precipitación durante el verano, registrando un total de precipitación para el año 2012 de 2,932.9 mm. El sistema ambiental se encuentra dentro de terrenos que han sido clasificados por el CENAPRED con sequía severa y muy severa, condición que no será incrementada por las actividades del proyecto, la situación proviene principalmente de las modificaciones a la vegetación original de la zona, para dar paso a grandes extensiones de pastizales. El proyecto no considera la deforestación de zonas aledañas al trazo del camino, ya que las actividades se realizarán exclusivamente dentro del DDV existente, el cual no cuenta con vegetación original.

La influencia de los lomeríos y llanuras, así como la dinámica de inundación en el SAR, ha propiciado el establecimiento de diferentes tipos de vegetación; encontrándose lomeríos suaves, pastizales de uso pecuario y fragmentos de selva perennifolia. En la zona de llanuras también predominan los pastizales, dentro del SAR, cercano a las áreas de escurrimientos se aprecian fragmentos de vegetación Riparia, con presencia de elementos de selva espinosa. Dentro del propio DDV y la zona colindante, predominan los pastizales con árboles dispersos, zonas que a través de los años han sido utilizadas para actividades pecuarias que son predominantes en la zona. Actualmente estas áreas se encuentran delimitadas por cercos vivos de forma paralela al trazo del camino, en donde se identifican individuos de cedro (*Cedrela odorata*), especie bajo estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El SAR no cuenta con riesgo de sismicidad, actividad volcánica y/o fallas geológicas, la zona se encuentra clasificada con riesgo de inundación, de acuerdo al CENAPRED, delimitando al municipio de Palenque con alto riesgo de inundación, tal como se describió en el párrafo anterior, el índice de inundación ha favorecido el desarrollo de asociaciones vegetales y relictos de vegetación primaria. En la modernización del camino se establecerán obras de drenaje menor para el manejo de las aguas pluviales y escurrimientos de la zona, evitando movimientos de tierra.

Los tipos de suelos predominantes en el SAR son; gelysoles, luvisoles, regosoles, afensoles, phaeozem, vertisoles y leptosoles, suelos que albergan y favorecen principalmente la presencia de pastizales. Por tratarse de un proyecto de ampliación de carretera, donde los alrededores son zonas urbanas, no se prevé un aumento en la erosión de los suelos. Dadas las características del proyecto y del sitio, no se considera se origine una alteración de la composición fisicoquímica de

los suelos del área ni se origine una disminución del sitio en la capacidad de formación de suelos.

Hidrológicamente el proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta, Cuenca Río Usumacinta, el cual es tributario del río Chacamax, principal afluente de la zona donde se realizará el proyecto. El trazo del camino atraviesa el arroyo denominado Chotal, el cual es una corriente intermitente derivada del río Chacamax. Los cuerpos de agua, no serán afectados de manera directa por las actividades del proyecto, sin embargo pueden ocurrir derrames accidentales de aceites y/o gasolinas o mala disposición de materiales y/o residuos durante la etapa constructiva y que por acción de las lluvias, éstos sean arrastrados por el agua hacia las obras de drenaje, afectando la calidad del suelo, del agua superficial y por infiltración a largo plazo, la calidad del agua subterránea. Por tal motivo se tomarán las acciones preventivas necesarias para minimizar este riesgo.

Conforme a la información del río Chacamax, de acuerdo a referencias bibliográficas éste río presenta cierto grado de contaminación por varios factores, principalmente la descarga de aguas negras y la mala disposición de basura inorgánica efectuada por la población asentada en las zonas contiguas a dicho cauce.

De acuerdo a la clasificación de aguas subterráneas, el SAR se encuentra dentro de una zona con disponibilidad para satisfacer las necesidades actuales de la población asentada.

La cubierta vegetal del SAR ha sido transformada en gran medida por las actividades antropogénicas, entre ellas la ganadería extensiva. En el SAR se observan asociaciones vegetales, de acuerdo a la cartografía existente, de Selva Baja Espinosa, y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia y la mayor parte de los

terrenos están ocupados por pastizales cultivados. A nivel de SAR no se modificarán los patrones de distribución de las especies vegetales, ya que las actividades de desmonte y despalme se efectuarán exclusivamente en el área de ampliación del ancho de corona, dentro del DDV.

No habrá grandes modificaciones visuales o en la fisonomía, ya que esta afectación, se dio al construir el camino ya existente. La vegetación que requiera ser derribada para la ampliación del camino, es la que encuentra presente dentro del DDV, donde se identificó pastizales inducidos con presencia de especies arbóreas creciendo de manera dispersa y alineados a los linderos de los predio, conformando lo que comúnmente se le denomina cercos vivos.

En el censo de las especies arbóreas efectuada dentro del derecho de vía de obra, en una superficie de 114,000 m<sup>2</sup>, se tuvo un total de 2,303 individuos arbóreos distribuidos en 67 especies, con 57 géneros y correspondientes a 27 familias botánicas. Las especies encontradas, en su mayoría son de hábitos alterados y frecuentemente se encuentran en ambientes perturbados, tal es el caso del Guázimo (*Guazuma ulmifolia*) y el guarumo (*Cecropia obtusifolia*). Se encontraron otras especies de crecimiento rápido y comunes en los achuales tropicales (Selvas secundarias), tales como el Macuilís (*Tabebuia rosea*), rabo de Lagarto (*Zanthoxylum redialium*), palo de gusano (*Lonchocarpus guatemalensis*) y Caracolillo (*Albizia tomentosa*).

Es relevante comentar que la presencia de un gran número de individuos de cocoite (*Gliricidia sepium*) se debe a que esta especie es preferida por los dueños de linderos como un árbol para sus cercas vivas.

Se encontraron en la orilla de arroyos y escurrimientos, especies que prefieren los ambientes húmedos e inundables, tal es el caso de Tinto (*Haemathoxyllum campechianum*) y zapote de agua (*Pachira aquatica*).

Se identificaron 224 individuos de cedro (*Cedrela odorata*), especie bajo el estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales se encuentran alineados a los cercos vivos presentes que delimitan el DDV con los pastizales. No se considera el derribo de estos individuos para la modernización del camino.

Conforme a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2017 del INEGI y del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, en el área que se ocupará para la modernización del camino, se describe que una superficie de 1,418.84 m<sup>2</sup>, cuenta con Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia (VSA/SAP), por tal motivo, se elaboró un dictamen en materia forestal en el cual se determina que no existe vegetación con estas características, y verificando que la zona delimitada por INEGI, corresponde al área del DDV de la carretera Gregorio Méndez-Reforma.

Se evaluaron las especies presentes en el área de modernización del tramo, el cual corresponde a una superficie de 22,340 m<sup>2</sup>, dentro del cual se encuentra la superficie de 1,418.84 m<sup>2</sup> que se describe con vegetación de tipo VSA/SAP, donde se observa la presencia, principalmente, de pastos inducidos y árboles dispersos, identificándose un total de 293 individuos de especies principalmente de guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Cocohite (*Gliricidia sepium*) y Macuilís (*Tabebuia rosea*), dentro de esta superficie no se identificaron especies con estatus de protección, ni se cuenta con vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), la cual es descrita por la clasificación de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del

INEGI, 2017, por tal motivo no se ocasionará cambio de uso actual del suelo por las actividades del proyecto.

La visibilidad en el trazo de obra es amplia, entre 100 y 250 m, dado que ya existe un espacio de construcción del ancho de rodada de 6.5 m, lo que facilita la visión del paisaje. Sin embargo, las curvas del camino limitan la continuidad de la visión. Al eliminarse la vegetación de la zona delimitada, puede afectarse la visibilidad actual.

Las especies de fauna predominantes en la zona, son las adaptadas a sitios que presentan algún grado de perturbación, No habrá disminución en la abundancia de la fauna.

Las obras de modernización tienen como objetivo hacer más eficaz el traslado de la población asentada en los alrededores de este tramo carretero, así como de las personas que utilizan esta vía para trasladarse de la ciudad de Emiliano Zapata, Tabasco a Palenque, Chiapas.

En su trayectoria el camino pasa por la zona de asentamientos humanos del Ejido Reforma del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco y Ejido Chacamax del municipio de Palenque, Chiapas, localidades que cuentan con servicio de energía eléctrica y agua, condiciones que no serán afectadas por el desarrollo del proyecto.

Esta vía de comunicación brinda acceso a las comunidades cercanas, entre los municipios de Emiliano Zapata y Palenque, sin embargo el traslado es poco eficiente, lo cual aumenta el tiempo de traslado, considerando los Programas de Desarrollos Estatales, es necesario crear un sistema de vialidades eficientes, que soporte el dinamismo de la actividad económica y productiva. El flujo del



transporte vehicular crece, sus características cambian y se ajustan a los nuevos tiempos, por esto se considera necesario para facilitar la conexión de los accesos carreteros con los centros productivos. Con la ejecución del proyecto, se prevé una mejora a la vialidad, y con esto una mejor infraestructura, lo cual permitirá mejorar el transporte de bienes y servicios, previéndose un incremento a la actividad económica de la zona.

Conforme al diagnóstico ambiental, no se considera una afectación al Sistema Ambiental Regional delimitado, las modificaciones que pudieran dar origen ocurrirán dentro del ambiente colindante al trazo del camino.

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

### **V.1 Identificación de impactos**

Una vez analizados los capítulos anteriores, se determina lo siguiente:

1. El proyecto surge ante la necesidad de contar con una vía de comunicación funcional, que continúe siendo utilizado para las comunidades aledañas tales como Gregorio Méndez, Ejido Reforma, Estación Chacamax, El Recreo, La Unión, El Sacrificio y las propias cabeceras municipales de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque Chiapas. Al tratarse de una modernización, el sitio propuesto es la mejor opción para realizar el proyecto, ya que no se requiere la apertura de un nuevo trazo, evitando así, la generación de modificaciones ambientales de otras áreas. Por tal motivo los impactos que puedan ocasionarse, en su mayoría se remiten al propio DDV del camino existente y los de mayor relevancia a la eliminación de la vegetación existente en el trazo que será utilizado para la modernización del camino.
2. Considerando las condiciones ambientales de la zona delimitada dentro del Sistema Ambiental Regional, se determina que corresponden a zonas en su mayoría con presencia de pastizales cultivados utilizados para el desarrollo de la ganadería bovina de tipo extensiva, la cual es la actividad predominante de los pobladores de las poblaciones aledañas, así mismo se observan algunas áreas, clasificadas como selva baja espinosa (SBQ) y vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSA/SAP), las cuales no se considera que sean afectadas por la realización del proyecto. En el área en el cual se realizará la modernización del proyecto, se identifican principalmente pastos y árboles dispersos de especies de macuilis, cocohite, guácimo y gusano.

3. De acuerdo a las actividades que se realizarán para la modernización del tramo, se requerirá el uso de maquinaria y equipo que pudieran generar emisiones a la atmósfera. Las afectaciones probables hacia factores como el suelo y agua se consideran las provenientes de un manejo inadecuado de residuos generados.
4. La visibilidad en el trazo de obra es amplia, entre 100 y 250 m, dado que ya existe un espacio de construcción del ancho de rodada de 6.5 m, lo que facilita la visión del paisaje.
5. El área dentro de la cual se realizarán las actividades de modernización del camino, se efectuarán dentro del propio DDV, no considerando afectación al paisaje, ya que no se creará una nueva barrera geográfica, que a su vez pueda traer implicaciones para la fauna existente.

### **V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

La identificación de impactos se realiza de forma cualitativa y cuantitativa. La caracterización cualitativa consiste en identificar las actividades causales de impactos hacia los componentes ambientales del sistema ambiental y del área del proyecto. La segunda asigna una calificación a la importancia del impacto identificado.

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales tanto cualitativa como cuantitativamente, se toma como referencia la descripción de las características del proyecto y la descripción de las características físico, bióticas y socioeconómicas evaluadas para el proyecto, lo que permite identificar las acciones que pueden ocasionar impactos ambientales y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambios existentes.

Para la cuantificación de los impactos ambientales, se utiliza una metodología basada en las Matrices Causa-Efecto, descritas por Leopold, conforme a Conesa Fernández-Vítora en 1996 en su Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, toma como base la metodología de las Matrices Causa-Efecto, emitiendo resultados cualitativos y cuantitativos, consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran los factores ambientales susceptibles de recibir impactos y en filas, las acciones impactantes.

Las matrices proporcionan un inventario y una exposición conveniente de los impactos que se darán como producto de las acciones a desarrollar para la construcción y operación del proyecto. La matriz indica las interacciones potenciales entre las actividades de cada una de las etapas de las obras y el entorno. En el Anexo 5 se incluye la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales correspondientes a las actividades del proyecto.

Las perturbaciones generadas en el sistema pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así, que la evaluación de los impactos debe considerar al disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio.

Las matrices identifican cualitativamente las posibles interacciones del proyecto y el ambiente, y permiten definir las etapas del proyecto que generan más de un impacto y los factores ambientales susceptibles de ser impactados. Consiste en listar en el eje vertical los indicadores de impacto (Aire, Suelo, Agua, Paisaje, Flora, Fauna, Socioeconómico) que pueden sufrir un cambio al desarrollar el proyecto y en el vertical los parámetros para identificar dichos impactos.

## V.2 Caracterización de los impactos

A partir de la evaluación de las actividades a desarrollarse por el proyecto y las condiciones ambientales prevalecientes en el trazo del camino que será ampliado y en el sistema ambiental, se determinan los indicadores ambientales que pueden ser receptores de impactos. Los indicadores de impacto relevantes que se consideran para el análisis de los impactos que puede ocasionar el proyecto, por ser los que pudieran modificar las condiciones actuales del sitio, se agruparon en los siguientes grupos; Aire, Suelo, Hidrología, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico.

**Tabla 50.** Indicadores de Impacto Ambiental

<b>Componente Ambiental</b>	
<b>Aire</b>	Alteración de Calidad
	Alteración de Ruido
<b>Suelo</b>	Erosión
	Calidad
	Uso de Suelo
<b>Hidrología</b>	Manto freático
	Calidad agua superficial
<b>Vegetación</b>	Pastizal
	Arbustivas
	Arbóreas
<b>Fauna</b>	Silvestre terrestre
	Acuática
<b>Paisaje</b>	Calidad paisajística
	Visibilidad
	Fragilidad
<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleos
	Economía local
	Economía Regional
	Infraestructura vial
	Población

### Aire

En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la obra o actividad, en donde se contemplan las emisiones de ruidos y de gases por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas sólidas,

que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de maquinaria, equipo y vehículos.

**Alteración de Calidad de Aire:** La calidad del aire que se respira y las consecuencias que esta tiene para la salud de los seres humanos y para la conservación del equilibrio ecológico, está influenciada por varios factores, que incluyen las condiciones meteorológicas y de dispersión atmosférica, así como los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos. En el proyecto se considera la afectación que pudiera darse a la calidad del aire como consecuencia a la calidad de las emisiones provenientes de los vehículos y maquinaria utilizadas para la ejecución del proyecto y el traslado de material pétreo.

**Alteración de Ruido.** Puede ser considerado como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. El ruido se desplaza generalmente a través del aire, cuya intensidad se incrementa o disminuye de acuerdo con el tipo de recorrido. Para el ruido se evalúa de acuerdo a los decibeles que generan los vehículos y equipos. Como consecuencia del movimiento de la maquinaria y equipo, así como el uso de mismos, se estaría generado ruido en el predio y zonas aledañas.

### **Suelo**

Es el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se puede presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio.

**Erosión:** Pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos geológicos externos (agua y viento), este se puede originar por las excavaciones que se realicen en la zona donde se ejecutará el proyecto.

**Calidad:** Características particulares del tipo de suelo presente en el proyecto, que pueda sufrir afectación por las actividades del proyecto.

**Uso de suelo:** Clasificación que se le da al suelo, de acuerdo a las condiciones ambientales que predominan en el predio, el cual puede ser modificado por las acciones del proyecto.

### Hidrología

En este rubro se considera la afectación de las actividades del proyecto hacia los cuerpos de agua (drenes, arroyos, ríos) agua subterránea que pudieran ser afectados durante la realización de las diversas actividades que forman parte del proyecto.

**Calidad de Manto freático:** Conocido como tabla de agua, es el nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En el ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. Se considera las afectaciones que pudieran darse al manto freático a partir del escurrimiento de residuos en el predio.

**Calidad agua superficial:** La evaluación se realizó con base en la información proporcionada por información bibliográfica; se consideró como prioridad el uso doméstico, en este punto se considera que el río Chacamax, cercano al proyecto y Arroyo Chotal, el cual es atravesado por el propio camino, a lo largo de su cauce es utilizado para la descarga de aguas residuales, este indicador, para el proyecto, se evalúa en la afectación que pudiera darse al verterse sobre el río residuos generados por las actividades del proyecto.

### Vegetación

Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan determinadas regiones, proponiéndose las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.

**Pastizal.** Los pastizales Conforman un bioma cuyos ecosistemas predominantes lo constituyen los herbazales. Dentro del proyecto se refieren a las zonas circundantes que son terrenos que son dedicados a la ganadería bovina y que se encuentran delimitando al DDV mediante cercos vivos. En el propio DDV se presenta en su mayoría, pastizales, dado que son áreas utilizadas para el paso de transeúntes.

**Arbustivas.** Se le llama arbusto a la planta leñosa de cierto porte cuando, a diferencia de los árboles, no se yergue sobre un solo tronco o fuste, sino que se ramifica desde la misma base. Los arbustos pueden tener varios metros de altura. Este tipo de vegetación se encuentra presente dentro del DDV y en zonas circundantes tales como; coralillo, trompillo, majagua.

**Arbóreas.** Se evalúa el impacto que las actividades del proyecto tendrán sobre las especies arbóreas presentes en el área del proyecto y zonas aledañas, ya que éstos son un importante componente del paisaje natural debido a que previenen la erosión y proporcionan un ecosistema protegido de las inclemencias del tiempo en su follaje y por debajo de él. También desempeñan un papel importante a la hora de producir oxígeno y reducir el dióxido de carbono en la atmósfera, así como moderar las temperaturas en el suelo. En este rubro es importante mencionar a las especies bajo algún estatus de protección, y que se encuentran dentro de los terrenos del DDV, como prioridad se evitará el derribo, ya que la mayoría se encuentra fuera del área requerida para la ampliación, en caso de ser necesario, éstas serán trasplantadas hacia zonas aledañas. En este rubro se incluye el efecto del derribo de las especies arbóreas y las afectaciones que los individuos de Cedro (*Cedrela odorata*) pudieran tener por las actividades constructivas. No se identifica dentro del área vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia.



## Fauna

Considerada como el conjunto de especies animales que habitan un sistema en particular, los cuales pudieran ser desplazadas por las actividades del proyecto.

**Fauna silvestre terrestre:** Es toda especie animal originaria de la región que se encuentre presente en el sitio y zonas aledañas que pudieran sufrir consecuencias de las acciones del proyecto. En este rubro es importante mencionar que la propia existencia del camino ha sido una barrera artificial para la abundancia de individuos en la zona.

**Fauna Acuática.** Considerando la presencia de un arroyo que atraviesa el trazo del camino y su cercanía al río Chacamax, se considera el efecto que sobre la fauna acuática, pudiera tener las actividades del proyecto.

## Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, "el área en el que conviven los rasgos naturales así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio". (Abad Soria y García Quiroga, 2006)

Se considera la afectación a la calidad del paisaje como consecuencia de las diferentes actividades del proyecto, de tipo permanente en el sitio, aunque cabe hacer mención que en el sitio el paisaje ya ha sido modificado con anterioridad. Los efectos de la contaminación o residuos que genere el proyecto se pueden reflejar sobre la naturaleza cuando ocurran cambios en la apariencia del medio.

**Calidad Paisajística:** La calidad visual se define como el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve (Blanco, 1979). Los impactos identificados en este medio estarían representados por una degradación en la diversidad vegetal y otros seres vivos que puedan verse afectados provocando un cambio desagradable a la belleza escénica. Los efectos de la contaminación o residuos que genere el proyecto se pueden reflejar sobre la naturaleza cuando ocurran cambios en la apariencia del medio.

**Visibilidad.** La visibilidad o cuenca visual es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje. Como parte de la descripción del ambiente, se evaluó la visibilidad que tiene por objeto determinar las áreas visibles desde cada punto referenciado, para que a partir de este parámetro se evalúen las modificaciones que ésta pudieran sufrir por las acciones del proyecto, al realizar actividades de tipo permanente.

**Fragilidad.** La fragilidad de un paisaje es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él, se le puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio (Aguiló et al., 1995). Como parte del proyecto, se evalúan los efectos que principalmente el derribo de vegetación puede ocasionar a las condiciones actuales del paisaje.

### Socioeconómico

Se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos, la afectación de áreas de interés social y cultural y las probables contingencias que puedan surgir por el proyecto, las diferentes actividades productivas locales, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que puedan presentarse por el desarrollo de la obra.

**Generación de empleos:** Se considera la generación de empleos directos o indirectos, eventuales y definitivos, que surgirán producto de la realización del proyecto.

**Economía Local y Regional:** Son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

**Infraestructura vial:** La implementación de una infraestructura adicional a la ya existente que surge como parte de las actividades del proyecto, la cual traiga consigo una mejora de para el sitio y sus alrededores, lo que puede detonar la economía de las zonas aledañas.

**Población.** Se considera la afectación y/o beneficio que el propio proyecto, o las actividades requeridas en la ampliación y rehabilitación puedan traer a las poblaciones que se encuentran sobre el camino y en la zona de influencia del mismo.

A partir de la evaluación cualitativa del impacto se establecen criterios cuantitativos a fin de asignar un valor que determine la magnitud a cada impacto identificado, a través de ésta evaluación, se determinan los impactos potenciales de ser originados por cada una de las actividades del proyecto y el factor ambiental que será afectado, el establecimiento de una cuantificación también permite una evaluación numérica del impacto, considerando criterios como naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, a partir de esta evaluación se establece la importancia del impacto lo cual es la base para la propuesta de medidas de mitigación necesarias. La importancia del impacto es pues, la referencia mediante la cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

A continuación se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la evaluación del impacto ambiental;

**a) Naturaleza del impacto.**

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es **adverso**, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o **benéfico**, el proyecto trae beneficios al ambiente.

**b) Intensidad (I)**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. A continuación se muestra la escala de valoración de la intensidad del impacto;

**Tabla 51.** Valoración a la Intensidad del Impacto.

<b>Criterio</b>	<b>Valor</b>
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

**c) Extensión (EX)**

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende cinco niveles: **Puntual**, se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; **Parcial**, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas, **Extenso**, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional, **Total**, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto y **Crítica**. Los valores de calificación de este impacto se muestran a continuación;

**Tabla 52.** Valoración a la Extensión del Impacto.

Criterio	Valor
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	∠8

**d) Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años se considera de mediano Plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, a continuación se determina el valor asignado a cada criterio;

**Tabla 53.** Valoración al momento del impacto.

Criterio	Valor
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Corto o Inmediato Plazo	4
Crítico	∠4

**e) Persistencia (PE)**

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

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, se considera Temporal y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, la persistencia es considerada como Permanente, asignando para cada uno los siguientes valores;

**Tabla 54.** Valoración a la persistencia del impacto.

Criterio	Valor
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

**f) Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, Irreversible, su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. A cada criterio se le asignan los siguientes valores;

**Tabla 55.** Valoración de la reversibilidad del impacto.

Criterio	Valor
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

**g) Sinergia (SI)**

Este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Este criterio se evalúa con los siguientes valores;

**Tabla 56.** Valoración sinérgica del impacto.

Criterio	Valor
Sin sinérgismo (Simple)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

**h) Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera y su cuantificación se muestra a continuación;

**Tabla 57.** Valoración de la Acumulación del impacto.

Criterio	Valor
Simple	1
Acumulativo	4

**i) Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

**Tabla 58.** Valoración del efecto del impacto.

Criterio	Valor
Indirecto Secundario	1
Directo	4

**j) Periodicidad (PR).**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). La forma de evaluación de este criterio se muestra a continuación;

**Tabla 59.** Valoración de la Periodicidad del impacto.

Criterio	Valor
Irregular, aperiódico y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

**k) Recuperabilidad (MC).**

Corresponde a la reconstrucción del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Los valores asignados a este criterio, se muestra a continuación;

**Tabla 60.** Valoración de la Recuperabilidad del sitio

Criterio	Valor
Recuperable Inmediato	1
Recuperable a Mediano Plazo	2
Mitigable o Compensable	4
Irrecuperable	8

**l) Importancia del impacto (IM)**

Se determina la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados, de acuerdo a la aplicación de la siguiente fórmula;

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y se jerarquiza de acuerdo a los siguientes valores;

**Tabla 61.** Valoración de la Importancia del Impacto

Valor	Importancia
13-25	Impacto Compatible
26-50	Impacto Moderado
51-75	Impacto Severo
76-100	Impacto crítico



Una vez obtenidos estos valores se determinaron los efectos de diversa índole en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos permiten dar un tratamiento individualizado a cada interacción. A partir de la valoración de impactos, se efectúa una descripción de cada uno a fin de ser un referente en la propuesta de medidas de mitigación para el proyecto.

Debido a que el tramo carretero ya existe y que sólo se trata de una modernización de la infraestructura y dentro de un derecho de vía ya existente, se prevé impactos poco significativos y temporales, es decir solo se presentarán durante el tiempo que duren las actividades a desarrollar, y no afectarán al medio ambiente de manera significativa, el proceso de cambio en el sistema ambiental regional prácticamente no se dará, ya que este cambio negativo se dio en el momento en que se construyó el camino actual.

#### **V.2.1. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos**

Para la identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos que se generarán, así como los efectos indirectos, se elabora una tabla con la descripción de las actividades a realizar, las acciones que pueden ocasionar impactos y los efectos adversos sobre el ambiente. Se muestran los principales efectos que se producirían en caso de que no se efectuará ninguna medida preventiva, es decir, esto sucedería en el peor escenario.

Las acciones causantes de efectos adversos se considera que la peor afectación surgió cuando se construyó el camino existente, a partir del cual, se genera una fragmentación del hábitat presente en ese momento. Actualmente en el camino existe la presencia de tránsito vehicular, ya que esta vía comunica a las poblaciones de Gregorio Méndez, Ejido Reforma, Estación Chacamax, El Recreo, La Unión, El

Sacrificio y las propias cabeceras municipales de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque Chiapas.

Así mismo se identifican las acciones causantes de efectos benéficos hacia el ambiente y principalmente a la población de zonas aledañas, las cuales tienden a ser mejora en la infraestructura de esta vía de comunicación.

**Tabla 62.** Identificación de Fuentes de Cambio Adversas para el proyecto.

Actividad	Fuentes de cambio	Acciones que pueden ocasionar impactos	Efectos adversos sobre el ambiente
Desmante	Tala	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de árboles arbustos y pastizales</li> <li>- Movimiento y Uso de maquinaria</li> <li>- Generación de residuos</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Almacenamiento de combustibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Erosión de suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- Modificación de uso de suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del manto freático</li> <li>- Afectación a la calidad del agua superficial</li> <li>- Modificación cubierta vegetal</li> <li>- Afectación a fauna terrestre y acuática</li> <li>- Modificación a calidad del paisaje</li> <li>- Modificación a visibilidad del paisaje</li> </ul>
	Roza		
	Desenraice		
	Retiro de material		
Despalme	Retiro de capa superficial de terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de cubierta orgánica</li> <li>- Movimiento y Uso de maquinaria</li> <li>- Generación de residuos</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Almacenamiento de combustibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Erosión de suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- a la calidad del manto freático</li> <li>- Afectación a la calidad del agua superficial</li> <li>- Afectación a fauna terrestre y acuática</li> </ul>
Terracerías	Cortes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavaciones</li> <li>- Movimiento de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> </ul>



Actividad	Fuentes de cambio	Acciones que pueden ocasionar impactos	Efectos adversos sobre el ambiente
	Excavaciones	producto de excavaciones	- Alteración nivel de ruido
	Rellenos	- Compactación de material	- Erosión de suelo
	Recubrimiento de taludes	- Traslado de materiales provenientes de banco de materiales	- Alteración a la calidad del suelo
	Formación y compactación de terraplenes	- Traslado de materiales y sustancias para actividades constructivas	- Alteración a la calidad del manto freático
	Compactación de terreno	- Almacenamiento de materiales en el DDV	- Afectación a la calidad del agua superficial
		- Almacenamiento de combustibles	- Afectación a fauna terrestre y acuática
		- Movimiento y Uso de maquinaria	- Alteración a la calidad paisajística
		- Traslado y Presencia de personal	
		- Generación de residuos	
Obras de drenaje menor	Construcción de alcantarillas	- Traslado de materiales provenientes de banco de materiales	- Alteración calidad del aire
		- Traslado de materiales y sustancias para actividades constructivas	- Alteración nivel de ruido
		- Preparación de mezcla asfáltica y concreto	- Alteración a la calidad del suelo
		- Almacenamiento de materiales en el DDV	- Alteración a la calidad del manto freático
		- Almacenamiento de combustibles	- Afectación a la calidad del agua superficial
		- Movimiento y Uso de maquinaria	- Afectación a fauna terrestre y acuática
		- Traslado y Presencia de personal	- Alteración a la calidad paisajística
		- Generación de residuos	
Pavimentos	Tendido de carpeta de concreto asfáltico	- Traslado de materiales provenientes de banco de materiales	- Alteración calidad del aire
		- Traslado de materiales y sustancias para el pavimento	- Alteración nivel de ruido
		- Preparación de mezcla asfáltica y concreto	- Alteración a la calidad del suelo
		- Almacenamiento de materiales en el DDV	- Alteración a la calidad del manto freático
		- Almacenamiento de combustibles	- Afectación a la calidad del agua superficial
		- Movimiento y Uso de maquinaria	- Afectación a fauna terrestre y acuática
			- Alteración a la calidad paisajística



Actividad	Fuentes de cambio	Acciones que pueden ocasionar impactos	Efectos adversos sobre el ambiente
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Generación de residuos</li> </ul>	
Obras complementarias	Construcción de cunetas, bordillos y lavaderos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de materiales provenientes de banco de materiales</li> <li>- Almacenamiento de materiales en el DDV</li> <li>- Almacenamiento de combustibles</li> <li>- Movimiento y Uso de maquinaria</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Generación de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del manto freático</li> <li>- Afectación a la calidad del agua superficial</li> <li>- Afectación a fauna terrestre y acuática</li> <li>- Alteración a la calidad paisajística</li> </ul>
Obras inducidas	Suministro y colocación de postes en el sitio para conducción de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de materiales</li> <li>- Almacenamiento de materiales en el DDV</li> <li>- Almacenamiento de combustibles</li> <li>- Movimiento y Uso de maquinaria</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Generación de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del manto freático</li> <li>- Afectación a la calidad del agua superficial</li> <li>- Afectación a fauna terrestre y acuática</li> <li>- Alteración a la calidad paisajística</li> </ul>
Señalización	Colocación de señalamientos sobre camino y de forma paralela en el DDV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de materiales al DDV</li> <li>- Uso de pinturas y solventes</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> <li>- Generación de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- Alteración a la calidad del manto freático</li> <li>- Afectación a la calidad del agua superficial</li> <li>- Afectación a fauna terrestre y acuática</li> <li>- Alteración a la calidad paisajística</li> </ul>
Limpieza final	Retiro de material sobrante y Limpieza del sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de materiales en el DDV</li> <li>- Retiro de maquinaria</li> <li>- Uso de vehículos</li> <li>- Traslado y Presencia de personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración calidad del aire</li> <li>- Alteración nivel de ruido</li> <li>- Alteración a la calidad del suelo</li> <li>- Alteración a la calidad</li> </ul>

Actividad	Fuentes de cambio	Acciones que pueden ocasionar impactos	Efectos adversos sobre el ambiente
		- Generación de residuos	del manto freático - Afectación a la calidad del agua superficial - Afectación a fauna terrestre y acuática - Alteración a la calidad paisajística
Operación del proyecto	Aumento tránsito vehicular	- Movimiento de vehículos - Generación de residuos	- Alteración calidad del aire - Alteración nivel de ruido - Alteración a la calidad del suelo - Afectación a fauna terrestre
Mantenimiento de infraestructura	Mantenimiento de camino	- Traslado de materiales al DDV - Uso de pinturas y solventes - Traslado y Presencia de personal - Generación de residuos	- Alteración calidad del aire - Alteración nivel de ruido - Alteración a la calidad del suelo
	Mantenimiento de DDV		- Alteración a la calidad del manto freático - Afectación a la calidad del agua superficial
	Mantenimiento a señalización		- Afectación a fauna terrestre y acuática - Alteración a la calidad paisajística

Al contar con un camino ya existente, el cual será modernizado, se considera una alteración a las condiciones ambientales originales, por tal motivo los principales impactos que generaría el proyecto, serían consecuencia del desmonte y despalme que se realizará durante la preparación del sitio, actividades que se llevarán a cabo exclusivamente dentro del derecho de vía ya existente. Se considera la afectación de zonas aledañas, de realizarse el derribo de vegetación presente en zonas aledañas, lo cual ocasionaría cambio de uso de suelo de zonas fuera del DDV. Las actividades de desmonte ocasionarán efectos sobre la visibilidad del paisaje. La eliminación de la vegetación afecta de forma indirecta a la fauna terrestre presente en el sitio. En el caso del despalme, entre los efectos primarios se tienen cambios en la calidad del suelo, originados por la remoción de la capa superficial del suelo.

Durante todas las etapas del proyecto, se prevé la generación de residuos tanto peligrosos (en menor cantidad) como no peligrosos, generados por la presencia de personal y por las actividades del proyecto, los cuales, de existir un manejo inadecuado por parte del personal, pueden ocasionar afectación a la calidad del suelo, manto freático y de cuerpos de agua que se encuentran sobre el trazo del camino.

Las actividades a realizar en todas las etapas del proyecto, principalmente en la etapa constructiva, ocasionarán alteración temporal a la calidad del aire, proveniente del uso de maquinaria de combustión interna, los cuales a su vez considera la generación de ruido. Este impacto afecta de manera indirecta a la fauna terrestre.

Durante la etapa de construcción se requerirá el transporte de material pétreo proveniente de bancos de materiales, de no ser trasladado de forma adecuada al sitio, generan emisiones de partículas. En esta misma etapa se realizarán excavaciones, lo cual considera afectación hacia el suelo, pudiendo ocasionar erosión del mismo y a su vez, de forma indirecta se puede ocasionar un aporte de sedimentos hacia cauces y la calidad del agua que se encuentran cercanos al área del proyecto.

**Tabla 63.** Identificación de Fuentes de Cambio Benéficas para el proyecto.

Actividad	Acciones causantes de impacto	Efectos benéficos sobre el ambiente y/o infraestructura
Desmante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerimiento de mano de obra</li> <li>- Requerimientos de materiales y sustancias de la zona</li> <li>- Requerimiento de material proveniente de la zona de banco de materiales</li> <li>- Requerimiento de servicios</li> <li>- Ampliación de camino</li> <li>- Rehabilitación de camino</li> <li>- Manejo de aguas pluviales</li> <li>- Mantenimiento del camino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de empleo</li> <li>- Mejora a la infraestructura vial</li> <li>- Mejora al tránsito de la zona</li> <li>- Mejora a la economía local</li> <li>- Mejora a la economía regional</li> </ul>
Despalme		
Terracerías		
Obras de drenaje menor		
Pavimentos		
Obras complementarias		
Obras inducidas		
Señalización		
Limpieza final		
Operación		
Mantenimiento		

El proyecto considera la generación de impactos benéficos, durante las etapas de preparación del sitio y construcción derivados de la generación de empleo temporal que puede ser dirigido hacia los pobladores locales, lo cual trae beneficios hacia la economía local y regional y por tanto a la población asentada en el trazo del camino.

Una vez en operación el camino rehabilitado, se consideran los impactos benéficos que trae el contar con una vía en óptimas condiciones de tránsito, disminuyendo el tiempo de traslado entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas mejorando las oportunidades de comercio local y regional.

### **V.2.2. Indicadores de impacto y de cambio climático**

No se prevén impactos adversos significativos que ocasionen cambio climático, el cual se define como la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables, que surge como consecuencia de la combustión de carbón, petróleo y gas que produce dióxido de carbono y óxido nitroso, así como la deforestación de selvas tropicales.

Como parte de las actividades del proyecto, se utilizará maquinaria y vehículos de combustión interna, los cuales emitirán emisiones a la atmósfera como dióxido de carbono y óxido nitroso, sin embargo se considera, que con la realización de medidas preventivas y el cumplimiento a la normatividad ambiental vigente en materia de emisiones, se evitará una mayor afectación. Al ser un camino en operación constantemente transitan vehículos que generan emisiones. Para el caso de la vegetación, se cuantificaron un total de 293, en el área donde se efectuará la modernización del tramo carretero, con especies principalmente de macuilís, guácimo y cocohite, no identificándose especies características de vegetación de selvas tropicales.

El mayor impacto adverso a la zona ya fue hecho cuando se trazo el proyecto inicial de carretera en el sitio hace más de 35 años, los sitios aledaños son zonas urbanas donde se puede observar la presencia de empresas, bodegas, tiendas de autoservicios, etc. **El sistema ambiental regional no se prevé tenga impacto significativo por las actividades de modernización de esta vía ya que éstas se realizarán de forma puntual en el trazo existente y sobre el derecho de vía.**

El beneficio al realizar el proyecto, será el contar con una infraestructura vial adecuada a las necesidades actuales de la comunidad local, estatal y regional ya que se utiliza esta vía comunica a dos municipios ubicados en los estados de Tabasco y Chiapas.

### **V.3 Valoración de los impactos**

A partir de la valoración de la Matriz de evaluación de Impactos Ambientales para el proyecto, se describen los impactos que pudiera generar el proyecto en cada una de las etapas. De acuerdo a la valoración de los impactos ambientales, se identifican 137 impactos, de los cuales 90 serán adversos y 47 benéficos. Del total de impactos, 107 serán compatibles y 30 moderados. Los impactos con mayor incidencia para el medio, se generarán por el desmonte de las áreas donde se efectuará la ampliación del proyecto.

#### **Etapas de preparación del sitio.**

De acuerdo a la cuantificación de impactos, durante la etapa de preparación del sitio, se generarán 32 impactos ambientales de los cuales 24 serán adversos y 8 benéficos, de los impactos adversos 14 serán de importancia compatible y 10 considerados como moderados. De los impactos benéficos todos serán compatibles. A continuación se describen dichos impactos por factor ambiental



**Desmante.** Durante esta actividad se identifica la mayor cantidad de impactos que una actividad generará durante este proyecto, ya que es la actividad en la cual se eliminará la vegetación en las áreas donde se ampliará el camino. En este rubro es importante indicar que la vegetación que será eliminada es la que se encuentra sobre el derecho de vía, en una superficie de 22,340 m<sup>2</sup>, al eliminarse la vegetación en las áreas requeridas se considera un impacto adverso de tipo permanente. Considerándose el tipo de vegetación presente y las zonas aledañas al trazo carretero, los impactos se consideran en su mayoría puntual. El tipo de vegetación presente en el área es de pastizales y arboles dispersos, no se identifica vegetación de tipo forestal, que pudiera ocasionar un cambio de uso en el sitio. Al realizar esta actividad se tendrá especial cuidado de no afectar vegetación fuera del DDV, lo cual ocasionaría cambio de uso de suelo de los predios aledaños. En la evaluación de los impactos adversos se considera la modificación a la visibilidad del paisaje que se produce al eliminarse vegetación, y por consiguiente la calidad y fragilidad del propio paisaje. Se consideran afectaciones a la calidad del suelo, del agua superficial y del manto freático, derivadas de un manejo inadecuado de residuos. El uso de vehículos para traslado de personal y de maquinaria para realizar el derribo de árboles, generarán emisiones a la atmósfera y aumento en el nivel de ruido, este impacto es temporal y puntual, una vez que se efectuó la actividad el impacto desaparecerá.

**Tabla 64.** Impactos identificados durante el Desmante.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	Este impacto se deriva del uso de la maquinaria para efectuar el derribo de la vegetación, y los vehículos que trasladen material, equipo y al personal requerido para esta actividad. Se considera una alteración temporal a la calidad del aire. Se identifica como un impacto de baja intensidad, puntual y temporal, recuperable de forma inmediata, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de la maquinaria. Reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, ya que se unirá a las condiciones actuales del sitio.



Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de ruido	Adverso Compatible	Derivado del uso de maquinaria y vehículos para la realización de esta actividad, se considera la generación de ruido. Se considera un impacto compatible y prevenible, ya que el camino se encuentra en operación y el propio tránsito vehicular es un factor de ruido constante en el sitio. Se cuantifica como un impacto; de baja intensidad, puntual, manifestándose a corto plazo, de persistencia fugaz, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo, efecto secundario, discontinuo y recuperable inmediato.
Erosión de suelo	Adverso Moderado	Al eliminar la vegetación que se encuentra en el área que ocupará la ampliación del camino con una superficie de 22,340 m <sup>2</sup> , puede ocasionar erosión de suelo. Se identifica como un impacto de media magnitud, puntual, con manifestación a corto plazo, de persistencia temporal. Reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, de efecto secundario, periódico y mitigable.
Uso de suelo	Adverso Moderado	Este impacto ocurriría en caso de eliminarse vegetación fuera del trazo establecido y afectado áreas aledañas, lo cual impactaría en el uso de suelo de dicha zona. Este impacto se considera de tipo permanente, ya que las condiciones iniciales de la zona afectada no serán reversible. Este impacto se describe de intensidad media, de extensión puntual, de ocurrencia a corto plazo, permanente e irreversible, sinérgico, acumulativo, secundario, continuo y compensable.
Calidad de suelo	Adverso Moderado	Se considera la ocurrencia de impactos, con afectación a estos factores, derivados de un manejo inadecuado de residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales pueden afectar la calidad del suelo y del agua superficial. El manto freático puede ser afectado en caso de derrames accidentales de agua residual, aceites, combustibles y/u otras sustancias líquidas. Al identificarse la zona del proyecto, como una zona con riesgo de inundación, los residuos que sean mal dispuestos, pueden ser arrastrados hacia zonas aledañas al trazo del camino. Este impacto es prevenible, considerando la realización de prácticas adecuadas de manejo de residuos.
Manto freático	Adverso Compatible	
Calidad agua superficial	Adverso Compatible	
Fauna acuática	Adverso Compatible	
Vegetación de Pastizal	Adverso Moderado	Se considera la eliminación de la vegetación presente en el derecho de vía, sobre la franja que va a ser utilizada para la ampliación del camino, en la cual se construirá una estructura de tipo permanente. Se define como un impacto de magnitud media, parcial (dentro del DDV), a corto plazo, permanente, irreversible, sin sinergia, acumulativo, directo, discontinuo y recuperable a mediano plazo. Se considera impacto por un manejo inadecuado de los residuos vegetativos.
Vegetación Arbustivas	Adverso Moderado	Durante el desmonte se eliminarán las especies arbustivas que se encuentren en la franja de ampliación del camino, esta actividad se efectuará exclusivamente en el área que será utilizada para la ampliación y rehabilitación del camino, construyendo estructuras de tipo permanente, por tal motivo



Factor	Tipo de impacto	Descripción
		es un impacto solo compensable. Este impacto se define de magnitud media, parcial (dentro del DDV), a corto plazo, permanente, irreversible, sin sinergia, acumulativo, directo, y discontinuo.
Vegetación Arbórea	Adverso Moderado	Se realizará la eliminación de los individuos arbóreos que se encuentren presentes en la superficie que se utilizará para efectuar la ampliación del camino, dentro del propio DDV. En este rubro es importancia mencionar que se identificaron especies de Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ), la cual se encuentra clasificada como especie bajo protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, si bien, estos individuos se encuentran en forma de cercos vivos y no serían afectados por la superficie de modernización del proyecto, se deberán tomar medidas para la protección de dichos individuos. El impacto se clasifica de magnitud media, parcial (dentro del DDV), a corto plazo, permanente, irreversible, sin sinergia, acumulativo, directo, discontinuo y solo se considera compensable, ya que el área de eliminación de vegetación albergará una estructura de tipo permanente.
Fauna terrestre	Adverso Compatible	La eliminación de vegetación presente en el área de ampliación del camino, traería efectos adversos a la fauna terrestre, se considera como un impacto compatible dado la poca presencia de fauna terrestre en el sitio y considerando que al existir el camino, este actúa como una barrera artificial para la fauna presente. Considerando las características del sitio y las condiciones de la fauna se determina que es un impacto de intensidad media, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, sin acumulación, secundario, discontinuo, recuperable a mediano plazo.
Calidad paisajística	Adverso Compatible	En el área no existen áreas con presencia de cualidades únicas, sin embargo al eliminarse la vegetación presente y modificarse la visibilidad actual, se considera un impacto secundario hacia la calidad paisajística del sitio. Se considera un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, secundario, discontinuo y recuperable inmediato.
Visibilidad	Adverso Moderado	Al eliminarse la vegetación presente en el área del trazo del proyecto, se modificará de forma permanente la visibilidad del sitio, por tal motivo se considera un impacto moderado. De acuerdo a la cuantificación realizada, se tendría un impacto de media intensidad, parcial, a corto plazo, permanente (dentro del DDV), irreversible, sin sinergia, acumulativo, secundario, discontinuo y compensable.
Fragilidad	Adverso Moderado	En este rubro se considera la alteración al paisaje a consecuencia de la alteración a la calidad y la visibilidad del sitio. Por ser un impacto de poca probabilidad de ocurrencia, se define como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, secundario, discontinuo, y compensable.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Generación de empleos	Benéfico Compatible	Los impactos benéficos que traerá esta actividad, derivan de la generación de empleos, considerando como prioridad emplear a la población asentada en los poblados por los cuales atraviesa el camino. Al generarse oportunidades de empleo se ocasionan efectos positivos hacia la economía local y regional. Los efectos benéficos del proyecto para el desmonte se identifican de baja intensidad, puntual, de corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, secundario, periódico y recuperable a mediano plazo.
Economía local	Benéfico Compatible	
Economía regional	Benéfico Compatible	
Población	Benéfico Compatible	

**Despalme.** Durante la actividad de despalme se realizará las acciones de eliminación de la capa superficial de suelo, lo cual es una acción que puede ocasionar erosión al suelo. Se considera que pueda ocurrir una afectación al uso de suelo de zonas aledañas, ya que de forma colindante al DDV, la cual de ser eliminada por una mala planeación afectaría de forma permanente el uso de suelo. En la valoración de impactos que ocasionará esta actividad, se considera la modificación a la calidad del agua superficial por el arrastre de material hacia los cuerpos de agua, por los que atraviesa el trazo. El manejo inadecuado de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, puede ocasionar modificación a la calidad del suelo, agua superficial y manto freático, condición que se aumentaría al realizar esta actividad en época de lluvia. El uso de vehículos de combustión interna tanto para realizar el despalme como para el traslado de personal, puede generar aumento de emisiones a la atmósfera y de niveles de ruido, impacto que se considera de baja intensidad ya que al ser una vía terrestre en operación, de forma permanente hay tránsito vehicular. Durante el despalme, se identificaron 10 factores con posibilidad de afectación adversa, y 4 benéficos.

**Tabla 65.** Impactos identificados durante el Despalme.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	Se considera una alteración temporal a la calidad del aire producto del uso de maquinaria para realizar el despalme, así como el uso de vehículos para el traslado de personal. Se identifica como un impacto recuperable de forma inmediata, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de la maquinaria. De tal forma que se clasifica



Factor	Tipo de impacto	Descripción
		como un impacto de media intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo (mientras dure el proyecto), secundario y discontinuo.
Alteración de ruido	Adverso Compatible	El uso de la maquinaria y vehículos para esta actividad alterará el ruido del área, se considera un impacto de tipo puntual y temporal, ya que se eliminará al dejar de utilizarse dichos vehículos. El impacto es de baja magnitud considerando que actualmente existe tránsito vehicular en la zona que ocasiona ruido. De tal forma que se clasifica como un impacto de media intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo (mientras dure el proyecto), secundario, discontinuo y recuperable inmediato.
Erosión de suelo	Adverso Moderado	La principal afectación de esta actividad, es la probable ocurrencia de erosión en el suelo, el cual puede ocurrir por la eliminación de la capa superficial de suelo para posteriormente construir los terraplenes requeridos para la ampliación del proyecto. De acuerdo a la valoración se determina que es un impacto de alta intensidad, puntual (solo en la zona del DDV), a corto plazo, temporal, reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, secundario, periódico, mitigable.
Calidad de Suelo	Adverso Moderado	La calidad del suelo se verá afectada al efectuarse una mala disposición de residuos que sean generados por el proyecto. Así como el movimiento de maquinaria requerida puede modificar la calidad del suelo.
Manto freático	Adverso Compatible	Como parte de las actividades del proyecto se generarán residuos líquidos tanto peligrosos (aceites gastados) como sanitarios, los cuales de efectuarse una mala disposición, puede llegar a causar afectación al manto freático. Las posibilidades de ocurrencia del impacto son bajas.
Calidad agua superficial	Adverso Compatible	La calidad del agua superficial puede ser alterada por la mala disposición de los residuos que sean generados, los cuales por acción de las lluvias pueden ser arrastrados hacia los cuerpos de agua que se encuentran sobre y/o cercanos al trazo. La probabilidad de inundaciones de la zona es alta, por tal motivo los residuos que tengan una mala disposición, pueden llegar hasta zonas alejadas del trazo. Se identifica un impacto de intensidad baja, puntual, con ocurrencia a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin efecto acumulativo
Fauna silvestre terrestre	Adverso Compatible	El impacto a la fauna terrestre deriva de las actividades de movimiento de maquinaria y equipo durante las actividades de despalme, lo cual afectaría de forma indirecta a la fauna del sitio y zonas aledañas, es importante mencionar que la propia existencia del camino ya es una estructura que funciona como barrera artificial. Este impacto se describe de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal (durante el tiempo que dure la

Factor	Tipo de impacto	Descripción
		actividad) reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Fauna acuática	Adverso Compatible	Los efectos adversos hacia la fauna acuática, derivan de un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos que sean generados por el proyecto y que por mal manejo y/o escurrimientos por la acción de las lluvias afecten a los cuerpos de agua cercanos al proyecto. Este impacto se identifica de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, secundario, irregular y recuperable inmediato.
Visibilidad	Adverso Compatible	Se considera una modificación a la visibilidad del paisaje al efectuar el despalme de las áreas donde se va a efectuar la ampliación del camino, un impacto de forma permanente. Este impacto se describe con intensidad baja, puntual, corto plazo, fugaz, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, sin acumulación, indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Generación de empleos	Adverso Compatible	Se considera que al efectuarse las actividades de despalme se requiera mano de obra temporal, la cual puede ser utilizada de las comunidades que se encuentran cercanas al tramo carretero, lo cual traerá beneficios en la economía local y de forma indirecta a la economía regional. La presencia de personal en el sitio, requerirá servicios como alimentación, hospedaje, los cuales serían utilizados de las comunidades cercanas al proyecto, beneficiando a la población aledaña. El impacto se define con baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando las otras actividades a realizar), secundario, periódico y recuperable a mediano plazo.
Economía Local	Adverso Compatible	
Economía Regional	Adverso Compatible	
Población	Adverso Compatible	

### Etapa de construcción.

Durante esta etapa se identificaron 82 factores causantes de efectos ambientales hacia el medio físico, de los cuales, 52 son adversos y 30 benéficos. Los impactos adversos son en su mayoría compatibles, identificando 48 y 4 moderados, con mayor incidencia hacia el medio físico. De los impactos benéficos identificados, se consideran 25 compatibles y 5 moderados, con incidencia en el medio socioeconómico.

**Terracerías.** Durante esta actividad se identifican 13 impactos tanto adversos como benéficos, se considera una actividad impactante ya que en ella se realiza la construcción de terraplenes que conlleva actividades de excavaciones, cortes, rellenos, actividades que pueden ocasionar erosión al suelo, dichas actividades se realizarán dentro del propio DDV del proyecto, ésta actividad generará material terrígeno que sería utilizado en los propios terraplenes, de efectuarse una mala disposición de estos residuos o efectuarse en época de lluvias, pueden ser arrastrados hacia zonas aledañas y/o cuerpos de agua cercanos. Para la construcción de terracerías se requiere el transporte de material proveniente de bancos de materiales, lo cual puede generar emisiones a la atmosfera, tanto del propio material pétreo, como por el uso de vehículos para su traslado. La presencia de personal en el sitio, genera residuos tanto sólidos como líquidos los cuales, de ser manejados de forma inadecuada, pueden ocasionar afectación a las características de zonas aledañas, principalmente si estas actividades se efectúan en la época de lluvias. La calidad del paisaje solo se afectará de forma temporal, ya que la mayor afectación se dará al eliminar la vegetación en el DDV, durante la preparación del sitio. El uso de maquinaria y equipo que se requiere para efectuar esta actividad generará emisiones, producto de la combustión y alteración a los niveles de ruido locales, es importante mencionar que esta afectación es de baja intensidad, ya que el camino actual se encuentra en condiciones de operación de forma permanente. En esta etapa se identifican impactos benéficos por la oportunidad de mano de obra, la cual puede ser utilizada de las comunidades cercanas, lo que trae consigo beneficios a la economía local y regional.

**Tabla 66.** Impactos identificados durante las terracerías.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	Al realizar las actividades de excavación, compactación del terreno, formación y compactación del terraplén, etc, así como para el traslado de personal se tendrá que utilizar maquinaria y equipo, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diésel. Así mismo



Factor	Tipo de impacto	Descripción
		se considera alteración temporal a la calidad del aire por el traslado de material pétreo requerido para los rellenos, hacia el sitio, los cuales pueden dispersarse al no contar con una cubierta. Se identifica como un impacto de media intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando las actividades del mismo proyecto), efecto secundario, discontinuo y recuperable inmediato, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de la maquinaria.
Alteración de ruido	Adverso Compatible	Este impacto se valoró como adverso, debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores encargados de la obra y al malestar de los pobladores cercanos al proyecto. Sin embargo, toda la maquinaria y equipo funcionará de acuerdo con la legislación ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido en un horario diurno de trabajo no rebasará lo establecido por la NOM-080-SEMARNAT-1994. Las condiciones originales de este factor serán reversibles al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral, así como de todas las acciones de esta etapa. Se evalúa como un impacto de media intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, secundario, discontinuo y recuperable inmediato.
Erosión de suelo	Adverso Moderado	El impacto se evaluó como adverso, debido a los cortes y nivelaciones para la construcción de las terracerías, ya que la remoción de suelo estaría expuesto al proceso de erosión al dejarlo expuesto a la acción pluvial y eólica de la zona. El impacto causado por estas acciones se evaluó como puntual, debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el área donde se construirá el proyecto o las áreas que tengan contacto con los residuos generados por el proyecto. En los sitios donde se llevarán a cabo las excavaciones para la construcción de los terraplenes, el impacto causado al suelo se evaluó como reversible debido a que una vez terminadas estas actividades el suelo volverá a sus condiciones originales, así mismo hay que mencionar que el tendido de la carpeta asfáltica permite de manera permanente la estabilidad del suelo.
Calidad del suelo	Adverso Compatible	De igual manera, la acumulación y posible dispersión de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa, podrían afectar las características físicas y químicas de suelos. Este impacto se define de media intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sinérgico (considerando las otras actividades del proyecto), acumulativo, secundario, discontinuo y recuperable inmediato.





Factor	Tipo de impacto	Descripción
Manto freático	Adverso Compatible	Los residuos líquidos que sean generados por las actividades del proyecto y por la actividad humana, que sean mal manejados, pueden infiltrarse hacia el manto freático y afectar sus características. Se identifica un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, secundario, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Calidad agua superficial	Adverso Compatible	El mal manejo de residuos puede afectar a los cuerpos de agua, es importante mencionar que los escurrimientos de la trayectoria del trazo del camino son derivaciones del río Chacamax, el cual reporta baja calidad del agua, por descargas de aguas. En este rubro se considera un impacto de baja intensidad, extensión parcial, a corto plazo, temporal, reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo (considerando las condiciones de los cuerpos de agua), efecto secundario, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Fauna silvestre terrestre	Adverso Compatible	Este impacto se evaluó como adverso, debido a que durante el funcionamiento de la maquinaria y equipo, estos son la principal fuente emisora de ruido, específicamente de los sitios donde se planea desarrollar el proyecto, es muy probable que se presente un cambio en su comportamiento y se produzca su alejamiento, sin embargo cabe mencionar que en el sitio existe escasa o nula presencia de fauna silvestre, ya que el área cuenta con el camino existente. Se identifica como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, indirecto, secundario y recuperable a mediano plazo.
Fauna acuática	Adverso Compatible	Al afectarse la calidad del agua, se considera una afectación a la fauna presente en los cuerpos de agua, un impacto con poca probabilidad de ocurrencia. Se identifica como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, indirecto, secundario y recuperable a mediano plazo.
Calidad paisajística	Adverso Compatible	El impacto se evaluó como adverso por la presencia de equipo, maquinaria, personal y por las actividades de construcción, ya que alterarán la armonía visual del sitio, es importante indicar que se considera de baja magnitud por que las actividades se realizarán dentro del propio camino y el DDV existente, por lo cual es una zona ya impactada. Para el paisaje se identifica un impacto de baja intensidad, puntual, se ocasionaría a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, secundario, periódico y recuperable inmediato.
Generación de empleos	Adverso Moderado	Durante esta etapa, se crearán fuentes de empleo, ya que se requerirá de personal para llevar a cabo las actividades de la construcción del proyecto, además de requerirse de insumos y
Economía local	Adverso	

Factor	Tipo de impacto	Descripción
	Compatible	alimentos para el personal que labore en esta etapa. El impacto se valoró como benéfico, porque al aumentar la demanda de mano de obra, así como la de bienes y servicios se elevará la calidad de vida de las poblaciones cercanas al proyecto y la economía de la región.
Economía regional	Adverso Compatible	
Población	Adverso Compatible	

**Obras de Drenaje.** Las obras de drenaje, constituyen una parte fundamental en el óptimo funcionamiento de una carretera. Uno de los elementos que causa más daño a las estructuras viales, sin lugar a duda es el agua, ya que disminuye la resistencia de los suelos, presentándose fallas en la estructura de los caminos, por tal motivo las obras de drenaje alejan el agua de la vía de comunicación, por tal motivo al construirse las obras de drenaje, se modifican las condiciones de escurrimiento en las zonas por las que atraviesa el camino. Durante esta actividad se identifican 13 impactos tanto adversos como benéficos, al efectuarse esta actividad se requerirá la realización de excavaciones, rellenos, y cortes, compactación que pueden ocasionar efectos hacia el suelo, una vez entradas en operación las obras de drenaje se manejarán los escurrimientos de agua de la zona evitando daño al trazo, con beneficios a la población que transita por el camino. Otros impactos identificados en esta actividad, se refieren a la generación de emisiones a la atmósfera, proveniente del uso de maquinaria y vehículos de combustión interna, así como la emisión de partículas por el transporte de material terrígeno hacia el sitio para la construcción de las obras de drenaje. Esta actividad generará oportunidades de empleo temporal de mano de obra especializada y no especializada, que al ser utilizada de la los pobladores de las comunidades cercanas, mejora la economía local y regional.

**Tabla 67.** Impactos identificados durante las obras de drenaje.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	La realización de obras de drenaje pueden modificar de forma temporal a la calidad del aire, al realizar las actividades de excavación, compactación del terreno, formación y compactación del terraplén, etc, así como para el traslado de personal se tendrá que utilizar



Factor	Tipo de impacto	Descripción
		maquinaria y equipo, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diésel. Así mismo se considera alteración temporal a la calidad del aire por el traslado de material pétreo requerido para los rellenos, hacia el sitio, los cuales pueden dispersarse al no contar con una cubierta. Se identifica como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando las actividades del mismo proyecto), efecto secundario, discontinuo y recuperable inmediato, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de la maquinaria y transporte de material.
Alteración de ruido	Adverso Compatible	La modificación a las condiciones actuales de ruido, se ocasionaría por el uso de la maquinaria, aunque se considera de baja intensidad, considerando que actualmente el camino se encuentra en condiciones de operación, este impacto es prevenible y se evalúa como compatible, ya que el camino está en operación y de forma diario transitan vehículos. El impacto se evalúa como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando las actividades del mismo proyecto), efecto secundario, discontinuo y recuperable inmediato, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de la maquinaria.
Erosión de suelo	Adverso Moderado	La realización de las actividades de rellenos, cortes y compactación puede ocasionar erosión al suelo, principalmente en los suelos del DDV, los que están cercanos al área donde se construirán las obras de drenaje. Este impacto se evalúa de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, directo, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Calidad del suelo	Adverso Compatible	La calidad del suelo puede modificarse por un mal manejo de los residuos provenientes de las excavaciones que pueden ocasionar modificaciones a la calidad del aire, principalmente dentro del propio DDV, así mismo la mala disposición de residuos dentro del área del proyecto, puede ocasionar afectación a la calidad del suelo. Este impacto se valora de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, discontinuo, recuperable a mediano plazo.
Manto freático	Adverso Compatible	Como parte de la valoración de impactos, se considera que de realizarse un manejo inadecuado de residuos líquidos, tanto peligrosos como no peligrosos, puedan infiltrarse en el suelo y llegar al manto freático. Este impacto se identifica de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin

Factor	Tipo de impacto	Descripción
		acumulación, indirecto secundario, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Calidad agua superficial	Adverso Compatible	Se evalúa una afectación a la calidad del agua superficial como consecuencia de una mala disposición de residuos tanto sólidos como líquidos que por arrastre puedan llegar hacia los cuerpos de agua por los cuales atraviesa el camino. Identificándose a su vez la afectación que pudiera tener sobre la fauna acuática. Se identifica como un impacto adverso de baja intensidad, parcial (por el arrastre de los mismos en el cuerpo de agua), a corto plazo, fugaz, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, acumulativo, directo, irregular y recuperable a mediano plazo.
Fauna acuática	Adverso Compatible	
Fauna silvestre terrestre	Adverso Compatible	El impacto hacia la fauna silvestre terrestre, es propiciada por las acciones de movimiento de maquinaria y vehículos, los cuales alteran los niveles de ruido y puede atropellar de forma accidental a individuos de fauna, este impacto es compatible considerando que actualmente el sitio cuenta con un tráfico vehicular importante. Este impacto se describe de baja intensidad, fugaz, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, secundario, irregular y recuperable inmediato.
Calidad paisajística	Adverso Compatible	La calidad paisajística estaría impactada de forma temporal por la disposición temporal de residuos y de efectuarse una mala disposición de los mismos. El proyecto en sí no generará una modificación permanente de la calidad del paisaje, ya que se refiere a un camino construido con anterioridad. El impacto se evalúa de baja intensidad, puntual, corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, indirecto, irregular y recuperable a mediano plazo.
Generación de empleos	Adverso Moderado	Durante esta actividad, se generarán empleos de tipo temporal, al existir personal en el sitio, se requerirán insumos que serán suministrados por las poblaciones cercanas como los ejidos Reforma y Chacamax, trayendo beneficios a la economía local y regional. Estos impactos se evalúan de media intensidad, puntual, corto plazo, temporal, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, sin acumulación, efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo.
Economía local	Adverso Compatible	
Economía regional	Adverso Compatible	
Población	Adverso Compatible	Las obras de drenaje traerán beneficios a las poblaciones aledañas al efectuarse un manejo de las aguas. Se identifica como un impacto de baja intensidad, puntual, a mediano plazo, permanente, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, indirecto, irregular y recuperable inmediato.

**Pavimentos.** Se colocará el pavimento, sobre el cuerpo del terraplén, el cual se constituye de asfalto, cemento, concreto. Como parte de los trabajos que se realizarán se considera el traslado de materiales, el preparado del concreto, el uso

de maquinaria para la conformación del asfalto y pavimento sobre el camino. El pavimento es una parte fundamental del camino. En este rubro se identifican 12 factores que pueden afectarse tanto de forma adversa como benéfica. Conforme a las actividades que se ejecutarán, se considera el movimiento de maquinaria, a lo largo del camino existente para su ampliación, así como el suministro y manipulación de materiales como el asfalto, cemento y arena, actividades que pueden ocasionar alteración a la calidad del aire y ruido. Al existir presencia de personal se generarán residuos no peligrosos, así mismo la preparación y colocación de pavimento generará residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales deberá ser dispuestos de forma adecuada en sitios establecidos, de efectuarse una mala disposición éstos pueden causar alteración a la calidad del suelo, hacia el manto freático, hacia los propios cuerpos de agua y por consiguiente a la fauna acuática.

**Obras Complementarias.** Se colocarán las obras complementarias para el drenaje menor que se requiere para el manejo de los escurrimientos del área del proyecto. Esta actividad requiere la realización de excavaciones, cortes y preparación de concreto para la construcción de cunetas y lavaderos. Actividades para las cuales se requieren vehículos de combustión interna y que requieren el suministro de gasolina y/o diésel, con lo cual se considera la generación de emisiones a la atmósfera, ruido y de realizarse un manejo inadecuado de los combustibles, se pueden ocasionar daños a la calidad de suelo, del agua superficial y hacia el manto freático. Se generan residuos sólidos y líquidos y material terrígeno producto de las excavaciones, las cuales pueden causar afectaciones hacia las condiciones ambientales actuales. Se consideran impactos benéficos producto de la generación de empleo temporal, y el requerimiento de suministros para el personal que se encuentre laborando para el proyecto, el cual será suministrado por las poblaciones aledañas.

**Obra Inducida.** Se restituirá el cableado eléctrico mediante el cual se suministra luz hacia las comunidades aledañas, por lo cual se colocarán tres postes de luz, donde se instalará el cableado eléctrico actual. Esta actividad generará una mínima cantidad de impactos, ya que solo se refiere a la instalación de los propios postes. Por tal motivo los impactos adversos identificados son los generados por el uso de vehículos de combustión interna, residuos provenientes de la actividad humana y sus efectos hacia el suelo, el agua y la fauna. Se identifican impactos benéficos hacia la continuidad de generación de mano de obra temporal y sus beneficios a la economía local y regional.

**Tabla 68.** Impactos identificados durante la colocación de pavimentos, obras complementarias, obra inducida.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	Para la colocación de pavimentos, preparación de asfalto y concreto, se requerirá maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, considerando que el camino se encuentra en operación, estas emisiones se sumarán a las ya existentes. Durante la ejecución de la modernización, se requerirá el cierre temporal parcial del camino, para efectuar las actividades propuestas, por lo cual los transeúntes permanecerán parados por tiempos prolongados de acuerdo a la actividad, considerando el aumento de emisiones a la atmósfera. Este impacto se identificó de baja intensidad, puntual, a generarse a corto plazo (al realizarse la actividad), fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, indirecto secundario, discontinuo, recuperable inmediato.
Alteración de ruido	Adverso Compatible	Se considera un incremento a las condiciones de ruido en la zona por la utilización de vehículos y maquinaria que se requiere para la construcción de la carpeta asfáltica, las obras complementarias e inducidas. El impacto generado por la alteración al ruido, se identifica de baja intensidad, de extensión puntual, a producirse a corto plazo, con persistencia fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Calidad de suelo	Adverso Compatible	Las actividades a desarrollar, incluyen la preparación y colocación de concreto, mezcla asfáltica, excavaciones, cortes, generarán residuos sólidos y líquidos, los cuales serán dispuestos de forma temporal en el trazo del proyecto, incrementando el riesgo de que éstos puedan afectar a las condiciones actuales del suelo, del manto



Factor	Tipo de impacto	Descripción
		freático y la calidad de agua superficial. Se identifica como un impacto de baja intensidad, de extensión puntual, a generarse a corto plazo (al realizarse la actividad), fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, indirecto secundario, discontinuo, recuperable inmediato.
Manto freático	Adverso Compatible	Se generarán residuos líquidos, producto de la actividad humana en el sitio y producto de las actividades constructivas. Los cuáles serán dispuestos de forma temporal en el área del proyecto, siendo un factor que puede ocasionar impactos adversos en las características del manto freático, al ser infiltrados hacia el mismo. Este impacto se considera de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, secundario, discontinuo, recuperable a mediano plazo.
Fauna Silvestre terrestre	Adverso Compatible	La mala disposición de residuos tanto sólidos como líquidos, pueden ocasionar afectaciones a la fauna presente en el sitio y zonas aledañas. Se clasifica como un impacto adverso de baja magnitud, de extensión puntual, a generarse a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, indirecto secundario, discontinuo, recuperable inmediato.
Calidad de agua superficial	Adverso Compatible	Se considera una afectación a la calidad del agua superficial y por consecuencia a la fauna acuática, a consecuencia del arrastre de tierra (producto de las excavaciones), así como residuos de concreto, asfalto y residuos sólidos domésticos. Este impacto se considera de baja intensidad, puntual, de corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, de efecto indirecto, irregular y recuperable inmediato.
Fauna acuática	Adverso Compatible	
Calidad paisajística	Adverso Compatible	Dentro de las actividades de colocación de pavimentos, obras complementarias e inducidas, se considera una modificación temporal y de baja intensidad de la calidad del paisaje, a consecuencia de un mal manejo de los residuos sólidos que sean generados por la actividad humana y los derivados de las propias actividades a realizar. Este impacto se considera de baja intensidad, puntual, de corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sin sinergismo, no acumulativo, de efecto indirecto, irregular y compensable.
Generación de empleos	Adverso Compatible	Se consideran impactos benéficos hacia el medio socioeconómico, ya que las actividades de colocación de pavimentos y la realización de obras inducidas y complementarias, requieren mano de obra, la cual puede ser utilizada por los habitantes de las poblaciones cercanas. Así mismo se requerirán servicios, materiales y combustibles, que serían comprados de la región. Estos impactos traen beneficios a la economía local, regional y a la propia población. Se consideran impactos compatibles.
Economía local	Adverso Compatible	
Economía regional	Adverso Compatible	
Población	Adverso Compatible	

**Señalamientos.** Al término de las actividades constructivas y antes del inicio de operaciones, se colocarán los señalamientos verticales; restrictivos, informativos, así como los señalamientos horizontales requeridos para una correcta operación del tramo. Esta actividad es sin duda de suma importancia para garantizar un traslado seguro de los transeúntes que requieren la utilización de esta vía de comunicación. Los impactos adversos identificados, son compatibles, ya que se refieren únicamente a la generación de emisiones por los vehículos que trasladen materiales al sitio, y las consecuencias de una disposición temporal inadecuada de residuos que sean generados por el personal y los sobrantes de material requerido para la instalación de señalamientos. Al contar con señalamientos, la vía de acceso será más segura, trayendo beneficios a la población y mejorando la infraestructura vial.

**Tabla 69.** Impactos identificados durante la colocación de señalamientos.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de ruido	Adverso Compatible	Se realizará el traslado de materiales y de personal al sitio de los trabajos, los cuales generarán ruido adicional al ya existente, debido al tráfico constante de vehículos en el tramo, este impacto se considera de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo, indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Calidad de suelo	Adverso Compatible	Derivado de la disposición temporal de residuos líquidos y sólidos en el sitio, se considera que pudiera ocasionar un impacto adverso al existir una inadecuada disposición que pudiera afectar la calidad del suelo y por infiltración afectar al manto freático. Así mismo de efectuarse un incorrecto suministro de combustibles se ocasionarían afectaciones al suelo y manto freático. El impacto evaluado es de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando los residuos generados en otras etapas), indirecto, irregular y recuperable inmediato.
Manto freático	Adverso Compatible	
Fauna Silvestre terrestre	Adverso Compatible	Se considera una afectación que pudiera generarse a la fauna silvestre por la generación de ruido y por la mala disposición de residuos. Se considera un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.



Factor	Tipo de impacto	Descripción
Calidad de agua superficial	Adverso Compatible	Los residuos que se generarán durante esta actividad son mínimos, sin embargo éstos serán dispuestos de forma temporal en las áreas de trabajo, de efectuarse una mala disposición de los mismos, pueden ser arrastrados hacia los cuerpos de agua cercanos y afectar su calidad y a su vez afectación a la fauna acuática. Se califica como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, efecto indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Fauna acuática	Adverso Compatible	
Calidad paisajística	Adverso Compatible	
Generación de empleos	Benéfico Compatible	Sin duda alguna la colocación de señalamientos en el tramo de la carretera, es de gran beneficio para la población, ya que se contará con un camino en mejores condiciones operativas, por ellos se califica como un impacto moderado. Los señalamientos mejoran la infraestructura carretera, su beneficio es tanto para las comunidades cercanas como para las que se encuentran dentro de la región. Esta actividad, generará empleos temporales beneficiando a la economía local y de forma indirecta la regional
Economía local	Benéfico Compatible	
Economía regional	Benéfico Compatible	
Infraestructura	Benéfico Compatible	
Población	Benéfico Moderado	

**Limpieza del Sitio.** Al finalizar las actividades constructivas se procederá al retiro de materiales, equipos y maquinaria, así como el desmantelamiento de la infraestructura temporal, que haya sido habilitada para el proyecto, esta actividad implica el uso de vehículos, movimiento de maquinaria, suministro de combustible y generación de residuos. En esta etapa se generarán empleos temporales y se requerirán insumos que pueden ser suministrados por las poblaciones aledañas.

**Tabla 70.** Impactos identificados durante la Limpieza del sitio.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Compatible	El uso de vehículos, el movimiento de maquinaria, generarán emisiones a la atmósfera, producto de la combustión interna y se emitirá ruido adicional al presente en el área, se considera un impacto de baja magnitud, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (adicional al generado en las demás actividades), indirecto, irregular y recuperable inmediato.
Alteración de ruido	Adverso Compatible	

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Fauna Silvestre terrestre	Adverso Compatible	A consecuencia de la generación de ruido, se evalúa un impacto adverso hacia la fauna presente en el área y zonas aledañas. Se evalúa como un impacto baja magnitud, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (adicional al generado en las demás actividades), indirecto, irregular y recuperable inmediato.
Generación de empleos	Adverso Compatible	El factor socioeconómico será impactado de forma benéfica, para esta actividad se requiere mano de obra temporal, lo cual contribuye a la economía local y regional de la zona. Se requieren insumos que se utilizaría de poblaciones aledañas. Una vez efectuada la limpieza del sitio se contará con la infraestructura para el inicio de operaciones.
Economía local	Adverso Compatible	
Economía regional	Adverso Compatible	
Infraestructura	Adverso moderado	
Población	Adverso Compatible	

### **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Durante esta etapa se identificaron 23 factores causantes de efectos ambientales, de los cuales, 14 son adversos y 9 benéficos. Los impactos adversos son en su mayoría compatibles, identificando 11 y 3 moderados, con mayor incidencia hacia la vegetación, durante las actividades de mantenimiento. De los impactos benéficos identificados, son en su mayoría moderados y con mayor incidencia sobre el medio socioeconómico.

### **Operación.**

Una vez finalizadas las actividades requeridas para la modernización del proyecto, se tendrá una mejora en el tramo que comunica a la población de Gregorio Méndez con Chacamax y Chinal y al mismo tiempo se contará con una vía de comunicación pavimentada que será una alternativa más para comunicarse hasta Palenque, Chiapas y demás poblaciones por donde cruzará el proyecto denominado "Tren Maya", beneficiando así tanto el tránsito vehicular, como la actividad comercial entre estos dos municipios. Una vía de comunicación en buenas condiciones minimiza la ocurrencia de accidentes, y fortalece la infraestructura carretera,

objetivos trazados dentro de los planes de desarrollo estatales y municipales del área donde se encuentra el subtramo del km 5+000 al km 14+500. Dentro de los impactos adversos, se considera que de manera constante se incrementará el tránsito vehicular, aumentando las emisiones, el nivel de ruido de la zona, una vía de comunicación siempre es susceptible del vertimiento constante de residuos.

**Tabla 71.** Impactos identificados durante la operación del proyecto.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Moderado	Al contar con una vía de comunicación en mejores condiciones, se considera un incremento del número de vehículos que transiten en la misma, y que utilicen esta vía para trasladarse del municipio de Emiliano Zapata a Palenque, considerando un incremento en las emisiones atmosféricas y el nivel de ruido, si bien será un impacto de tipo permanente, se considera de baja magnitud. Este impacto se evalúa como de media magnitud, puntual, a corto plazo, permanente, reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo (considerando el tráfico actual), efecto secundario, periódico y mitigable.
Alteración de ruido	Adverso Moderado	
Calidad del suelo	Adverso compatible	La calidad del suelo y la calidad del agua pueden modificarse por la mala disposición de residuos ocasionada por los transeúntes que utilicen esta vía de comunicación. Al afectarse la calidad del agua, se considera un impacto indirecto a la fauna acuática. Este impacto se valora de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, discontinuo, recuperable a mediano plazo.
Calidad del Agua Superficial	Adverso compatible	
Fauna acuática	Adverso compatible	
Fauna silvestre terrestre	Adverso compatible	Una vez iniciada la operación del proyecto, se considera el incremento en el tránsito vehicular, lo cual puede ocasionar afectación a la fauna al ser atropellada por los vehículos. Se considera un impacto de baja intensidad, puntual, a mediano plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, simple, indirecto, irregular y recuperable inmediato.
Calidad paisajística	Adverso Moderado	La calidad paisajística se afectará, por la ocurrencia de un mayor tránsito vehicular adicional al ya existente, el trazo se convertirá en una mejor opción para el traslado de personas y mercancías, este impacto es de tipo continuo. Se evalúa como un impacto de baja intensidad, puntual, a mediano plazo, permanente, irreversible (considerando que será de tráfico permanente), sin sinergismo, acumulativo, indirecto, continuo y mitigable.
Economía local	Benéfico Moderado	Las condiciones benéficas de este factor serán irreversibles ya que el desarrollo económico local y regional, será

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Economía regional	Benéfico Moderado	constante, contando con una vía de comunicación en mejores condiciones. Se evaluó un impacto de alta intensidad, parcial, a mediano plazo, permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y compensable.
Infraestructura vial	Benéfico Moderado	El impacto se valoró como benéfico, porque el mejoramiento de la infraestructura, así como la de bienes y servicios elevará la calidad de los servicios de la zona y de la región, al comunicar a dos municipios en dos estados. Se califica como un impacto de alta intensidad, parcial, a mediano plazo, permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y compensable.
Población	Benéfico Moderado	La mejora de esta infraestructura influye directamente en las poblaciones que se verán beneficiadas, con mejores servicios públicos y una comunicación más segura entre estas y otras localidades así como el desarrollo comercial y turístico regional, por lo que el impacto se evaluó de alta intensidad, parcial, a mediano plazo, permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y compensable.

**Mantenimiento.** Las acciones de mantenimiento se efectuarán por parte del promovente de manera periódica para las actividades programadas, así mismo se efectuarán actividades de tipo correctivas, cuando se determinen afectaciones al tramo carretero que pongan en riesgo la seguridad vial del tránsito vehicular. Cuando se lleven a cabo las actividades de mantenimiento, se generarían residuos tanto sólidos como líquidos, no peligrosos y peligrosos, así como material vegetativo producto del mantenimiento al derecho de vía, los cuales de no ser colocados en recipientes adecuados puede ocasionar afectaciones principalmente a la calidad del suelo y en menor riesgo la calidad del agua presentes en el trazo. Sin duda alguna la mayor cantidad de impactos que ocasiona esta actividad, son benéficos moderados, debido a las actividades de mantenimiento garantizarán un tránsito más seguro para los pobladores y para la propia infraestructura carretera. Las actividades de mantenimiento fortalecen la infraestructura carretera que comunica a los municipios de Emiliano Zapata y Palenque, mejorando las condiciones de comercio entre ambos estados por medio de esta vía con beneficio a las poblaciones cercanas.

**Tabla 72.** Impactos identificados durante el mantenimiento del proyecto.

Factor	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de calidad del aire	Adverso Moderado	Al efectuarse actividades de mantenimiento se requiere el uso de vehículos y dependiendo de la actividad a realizar puede utilizarse máquina, por tal motivo se considera la generación de emisiones en el tramo, impacto, que por el tiempo de ejecución se considera de baja magnitud. Se califica como un impacto puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando el tráfico constante de la carretera), de efecto indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Alteración de ruido	Adverso Moderado	El uso de vehículos y maquinaria que sean utilizados, generarán ruido de baja intensidad, por tal motivo se identifica un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, acumulativo (considerando el tráfico constante de la carretera genera ruido de manera permanente), de efecto indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Calidad del Agua Superficial	Adverso compatible	La mala disposición de los residuos que sean generados durante el mantenimiento puede afectar a la calidad de agua superficial y por consiguiente a la fauna acuática. Se evalúa como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, simple, indirecto, discontinuo y recuperable inmediato.
Fauna acuática	Adverso compatible	
Vegetación de Pastizal	Adverso compatible	Cuando se efectúe el mantenimiento del tramo, se llevará a cabo el desmonte del DDV, eliminando los pastizales y la vegetación arbustiva, en las áreas que sean definidas por el promovente, lo anterior para garantizar las condiciones operativas de la carretera. Este impacto se define de intensidad baja, parcial (dentro del DDV), a mediano plazo, temporal, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, acumulativo, efecto indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.
Vegetación arbustiva	Adverso compatible	
Fauna silvestre terrestre	Adverso compatible	El impacto a la fauna terrestre deriva de las actividades de movimiento de maquinaria y equipo durante las actividades de mantenimiento, así como el derribo de vegetación que sea requerida en el derecho de vía. Este impacto se describe de baja intensidad, puntual, a corto plazo, temporal (durante el tiempo que dure la actividad) reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, discontinuo y recuperable a mediano plazo.
Calidad paisajística	Adverso compatible	La calidad del paisaje sufrirá afectación con el mantenimiento al derecho de vía, se considera un impacto de muy baja magnitud, puntual (solo en las áreas requeridas), a corto plazo, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, indirecto secundario, discontinuo y recuperable inmediato.
Visibilidad del paisaje	Adverso Moderado	La visibilidad paisajística se afectará, por la eliminación de la vegetación que se requiera en la etapa de mantenimiento del camino. Este impacto se identificó de magnitud baja, puntual, a corto plazo, temporal, reversible

Factor	Tipo de impacto	Descripción
		a corto plazo, sin sinergismo, sin acumulación, efecto indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo. Considerando que el mayor efecto se ocasionará en la preparación del sitio.
Generación de empleos	Benéfico Moderado	Durante esta actividad, se generará mano de obra temporal, así mismo de manera constante (de acuerdo a la periodicidad que se realice del programa) se requerirán insumos que pueden suministrarse de la región, trayendo beneficios a la economía local y regional. Con las acciones de mantenimiento se garantiza que la vía de comunicación seguirá operando conforme al diseño proyectado en la modernización que se realizará. El impacto se define alta intensidad, parcial, a mediano plazo, permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y compensable.
Economía local	Benéfico Moderado	
Economía regional	Benéfico Moderado	
Infraestructura vial	Benéfico Moderado	
Población	Benéfico Moderado	

#### V.4 Impactos residuales

Considerando que los impactos residuales son aquellos que tienen la posibilidad de persistir después de ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación; y que para estos impactos solo se proponen medidas compensatorias correctivas. Se consideran impactos residuos en las zonas aledañas al propio trazo del camino que será ampliado y rehabilitado, dichos impactos no se generarán dentro del sistema ambiental regional;

#### Modificación de hábitat por desmonte

Se considera la remoción de la vegetación que se encuentra presente dentro del DDV, la cual requiere se removida para la ampliación del camino. En este rubro y tal como se indica, se considera que el desmonte solo se efectuará dentro del propio DDV, sin embargo es importante considerar el efecto que ocasiona la eliminación de vegetación arbórea, arbustiva y pastizales y sobre todo la presencia de vegetación con categoría de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la operación del camino, el DDV deberá recibir mantenimiento periódico, lo cual no permitirá la presencia de vegetación en dicha área, por tal motivo se ejecutaría un programa de reforestación en áreas aledañas dentro del SAR.

### **Modificación a la visibilidad del paisaje.**

Al efectuarse el derribo de la vegetación, impacto clasificado como residual, en las zonas de ampliación del camino, se evalúan los impactos adversos que se ocasionan hacia la visibilidad del paisaje. Si bien es cierto ocurrirá una alteración a la visibilidad actual evaluada, se considera un impacto moderado, dado que estas actividades se efectuarán de forma puntual dentro del DDV y considerando que el paisaje natural ya fue modificado al construir la vía existente, por lo que la ampliación y rehabilitación no implica una modificación drástica.

### **Mejora a la infraestructura vía local y regional**

Este se considera un impacto residual benéfico de importancia moderada. Realizar la mejora en la infraestructura de esta vía de comunicación promueve la agilización del transporte y el impulso a la economía local y regional, al contar con una vía de comunicación entre Emiliano Zapata y Palenque en óptimas condiciones. Este impacto por ser de carácter benéfico no requiere de ninguna medida de mitigación.

### **Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.**

Con la presencia de actividades humanas y la construcción de las obras proyectadas, se prevé la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales serán dispuestos en sitios adecuados.

### **V.5 Impactos acumulativos**

Son aquellos impactos ambientales y sociales múltiples que resultan de efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad, cuando se suman a los efectos existentes.

### **Generación de emisiones atmosféricas**

La generación de emisiones atmosféricas ocurrirá donde todo el tiempo que duren las actividades del proyecto, y hasta la operación del mismo. Se considera que este impacto se acumulará a la emisión de los vehículos que actualmente transitan por el camino.

### **Generación de ruido por las maniobras del tren.**

Con la ampliación y rehabilitación del camino, al incrementarse el tráfico vehicular, se espera un aumento en la generación de ruido. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se considera un impacto temporal, que con la implementación de medidas preventivas, sería controlado, sin embargo durante la etapa de operación será un impacto permanente que no podría ser prevenible ni mitigable. Durante la operación se considera acumulativo por sumarse a las condiciones de ruido ocasionados por el tráfico vehicular actual, se evalúa un impacto compatible que no sobrepasará los límites definidos en la normatividad.

## **V.6 Conclusiones**

Habiendo identificado los impactos en cada uno de los **Elementos ambientales** (suelo, aire, flora, fauna, etc.) y teniendo en cuenta las características del proyecto, obtenemos que los impactos de mayor relevancia son aquellos ocasionados al aire, suelo, vegetación, y paisaje, como resultado de la presencia de personal, equipo y maquinaria, de la eliminación de la vegetación existente dentro del DDV y, siendo el impacto hacia ellos adverso, pero teniendo en cuenta que por su temporalidad, una vez terminadas las etapas de preparación del sitio y construcción se tiene en cuenta la recuperación de los factores ambientales afectados, ya que el proyecto en cuestión no representará en su mayoría impactos adversos significativos o irreversibles.



Un factor importante a considerar del proyecto, es que se refiere a la modernización de un tramo carretero de una vía de comunicación ya existente, para un mejor tráfico vehicular, realizando las obras requeridas dentro del derecho de vía ya existente para este camino.

Considerando lo anterior, los impactos adversos de mayor relevancia corresponden, se ocasionarán con el derribo de la vegetación presente en el área requerida para el proyecto, cuya superficie de ampliación será de 22,340 m<sup>2</sup>. El derribo de la vegetación ocasionará un impacto adverso a la visibilidad del paisaje.

Es de suma importancia vigilar el manejo de los residuos que sean generados, así como verificar que el suministro de combustibles, se efectúe de manera adecuada, en sitios impermeables, ya que un manejo inadecuado de los mismos puede afectar la calidad del suelo, de las aguas superficiales inclusive del manto freático.

Los impactos benéficos son irreversibles, ya que obedecen a una planeación que se está concretando los ejes de los Programas de Desarrollo tanto del estado de Tabasco como de Chiapas. Una vez realizadas las obras planteadas para la modernización del camino, se mejorarán las condiciones de vialidad al contar con una vía adecuada a las necesidades de tránsito, disminuyendo los riesgos de accidentes que actualmente se tienen en el área. Como un impacto benéfico lateral se considera la mejora a la economía tanto local como regional.

El proyecto mantendrá con relación al medio biótico una influencia lineal pero puntual sobre el proyecto de trazo, ya que no se afectarán elementos bióticos externos a esta área, no se modificará escurrimientos superficiales ya que se construirán las obras de drenaje necesarias para mantener el libre flujo de los mismos.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:**

"PROYECTO: MODERNIZACIÓN MEDIANTE TRABAJOS DE TERRACERÍA, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN CON CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO, OBRAS INDUCIDAS Y SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN UN CUERPO DE 7.00 M DE ANCHO DE CORONA DE LA CARRETERA: GREGORIO MÉNDEZ-REFORMA, TRAMO: GREGORIO MÉNDEZ-CHACAMAX, SUBTRAMO: DEL KM. 5+000 AL KM. 14+500, EN LOS ESTADOS DE TABASCO Y CHIAPAS

---

Una vez autorizado el proyecto, se ejecutarán las medidas preventivas, de mitigación y compensación que sean propuestas, para evitar una mayor afectación del sitio y zonas aledañas.

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

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctiva por componente ambiental

Se considera que las medidas de mitigación son un conjunto de acciones tendientes a atenuar los impactos probables de producirse con la ejecución de un proyecto, y tienen como finalidad restablecer o compensar las condiciones ambientales que se encuentran en el sitio antes de iniciarse las actividades previstas para dicho proyecto.

Se identificaron diversas medidas de mitigación que pueden agruparse de acuerdo con lo que marca la guía aplicable a este proyecto en:

**Medidas Preventivas.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto, modificando los elementos definatorios de la actividad. Se refiere a la realización de buenas prácticas ambientales y de la aplicación de controles.

**Medidas de Mitigación.** Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

**Medidas de Compensación.** Medidas generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

A continuación, se engloba el tipo de medidas que se deberán adoptar a fin de garantizar que los impactos identificados sean mitigados o compensados, en cada etapa del proyecto.

**Tabla 73.** Medidas propuestas por factor ambiental

<b>Factor</b>	<b>Tipo de medida</b>	<b>Etapas de Ejecución</b>	<b>Medidas Propuesta</b>
Aire	Prevención	Preparación de Sitio, Construcción	Control de Emisiones a la Atmósfera
			Control de Niveles de Ruido
			Programa de Mantenimiento de Maquinaria y vehículos
			Supervisión Ambiental
Suelo	Prevención	Previo al inicio de los trabajos	Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de monitoreo y Vigilancia Ambiental)
		Preparación del Sitio y Construcción	Colocación de Letrinas Portátiles
			Programa de manejo de combustibles
	Mitigación	Construcción	Supervisión Ambiental y Pláticas de Educación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)
			Uso de bancos de materiales autorizados (Programa de Vigilancia Ambiental)
	Compensación	Al finalizar las actividades constructivas	Programa de Reforestación
	Agua	Prevención	Previo al inicio de los trabajos
Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de monitoreo y Vigilancia Ambiental)			
Preparación del Sitio y Construcción			Manejo Adecuado de Residuos Sólidos y líquidos (Programa de Manejo de Residuos)
			Programa de manejo de combustibles

Factor	Tipo de medida	Etapas de Ejecución	Medidas Propuesta
Vegetación	Prevención	Previo al inicio de los trabajos	Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)
		Preparación del sitio	El desmonte y despalme se realizará solo en áreas autorizadas (Programa de Vigilancia Ambiental)
			No utilización de herbicidas
		Preparación del Sitio y Construcción	Manejo adecuado de residuos sólidos (Programa de Manejo de Residuos)
			Pláticas de educación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)
			Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)
	Mitigación	Previo al inicio de los trabajos	Programa de manejo de combustibles
	Fauna	Prevención	Preparación del Sitio y Construcción
Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)			
Mitigación		Previo al inicio de los trabajos	Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental)
		Previo al inicio de los trabajos	Programa de protección de fauna
Paisaje	Compensación	Preparación del sitio	El desmonte y despalme se realizará solo en áreas autorizadas (Programa de Vigilancia Ambiental)
		Al concluir las actividades constructivas	Programa de reforestación

Descripción de las medidas propuestas para minimizar los impactos identificados:

Las medidas de prevención que deberán ser adoptadas para evitar daños al sitio, en forma general se describen a continuación;

**Tabla 74.** Medidas Preventivas propuestas para el proyecto.

Factor	Medida	Alcance
Aire	Control de Emisiones a la Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para evitar congestionamientos en el sitio, se colocarán banderilleros dirigiendo el tráfico.</li> <li>- Las actividades de limpieza del sitio se realizarán en fase húmeda.</li> <li>- Los camiones que transporten material proveniente de los bancos de materiales al sitio serán cubiertos con una lona plástica, para evitar la dispersión de material, en la trayectoria del traslado y dentro de las áreas de trabajo</li> <li>- Velocidad reducida y controlada para los camiones que den servicio del proyecto, se deberán colocar letreros de la velocidad permitida.</li> <li>- Vigilancia del mantenimiento efectuado a los vehículos y equipos utilizados para verificar que se encuentren en óptimas condiciones</li> <li>- Estará prohibida la quema del producto de los desmontes y despalmes en el sitio y de los residuos que sean generados por la actividad humana.</li> <li>- Se realizará supervisión ambiental para verificar cumplimiento a medidas.</li> </ul>
	Programa de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como parte del seguimiento ambiental y con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera y los niveles de ruido, se verificará la aplicación de un programa de mantenimiento, de acuerdo a las especificaciones de cada vehículo, maquinaria y/o equipo que sea utilizado para el desarrollo del proyecto. El mantenimiento será realizado por parte de la empresa contratista encargada de la construcción del proyecto, dicho mantenimiento se deberá llevar a cabo en sitios autorizados, no realizando mantenimiento en el área del proyecto, en caso de ser necesario solo reparaciones menores. El contratista integrará una bitácora de mantenimiento. Se incluye programa propuesto en el Anexo 6.</li> <li>- Los ruidos y las emisiones producidas por la maquinaria y equipos deberán quedar sujetos a los límites máximos permisibles establecidos. Los ruidos generados no deberán exceder los 68 dB(A) y se establecerán horarios de uso de maquinaria.</li> </ul>



Factor	Medida	Alcance
Aire	Supervisión ambiental	- Por medio de la supervisión ambiental se verificará que se lleven a cabo las acciones encaminadas a evitar mala calidad del aire en el sitio.
	Programa de vigilancia ambiental	- El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental tiene como finalidad evaluar el seguimiento que se realizará al proyecto, de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, el cual verificara, a través de los programas de inspección y supervisión, su efectividad además de su alcance.
	Alteración del ruido	- Mediante el programa de mantenimiento se verificará que los equipos y maquinaria utilizados para la obra, se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento. - El personal que labore en el proyecto, deberá utilizar equipo auditivo necesario de acuerdo a las actividades que lleven a cabo.
Agua	Calidad agua superficial	- En la realización de los trabajos, se tendrá especial cuidado de evitar que los residuos de material pétreos y otros requeridos para la construcción sean depositados en los cuerpos de agua. - Se evitará la realización de las actividades constructivas en época de lluvia.
Aire, Agua, Suelo, Flora y Fauna	Manejo adecuado de residuos	- Los residuos generados serán manejados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. - En el área del trazo que será ampliado, se Instalarán contenedores para almacenar de forma temporal los diferentes tipos de residuos generados, los cuales estarán debidamente rotulados para una disposición adecuada de los mismos. Estos residuos se llevarán, posteriormente, a sitios para su disposición final. - De generarse residuos peligrosos éstos deberán ser almacenados en contenedores separados, dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, sobre cubiertas impermeables. - En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos se procederá de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, - Durante las actividades de limpieza de áreas no se utilizará ningún tipo de herbicidas que pudiera representar un impacto a las características físico-químicas del suelo y manto freático. Los residuos orgánicos, serán triturados y depositados dentro del

Factor	Medida	Alcance
		<p>derecho de vía. El material producto de las excavaciones, serán utilizados en la conformación de terraplenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se usarán baños portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo en número adecuado, conforme al personal, para evitar la contaminación del suelo y el agua. Estos sanitarios portátiles recibirán mantenimiento periódico por parte de la empresa que proporcione este servicio.</li> <li>- Estará prohibido depositar en las orillas del camino y en pendientes o cuerpos de agua el material removido para la nivelación del terreno, debiendo ser ocupado, preferentemente, para la construcción de la obra.</li> <li>- Se integrará una bitácora del manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos que sean generados.</li> <li>- Se detallan las acciones a realizar en el programa de manejo de residuos incluido en el Anexo 6.</li> </ul>
Suelo, Agua, Flora y Fauna	Programa de manejo de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de disponer de combustible en el sitio, se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de combustibles, el cual deberá contar con una lona para evitar derrames al sitio.</li> <li>- Se vigilará el correcto abastecimiento del combustible en el sitio, considerando lo siguiente;</li> <li>- Utilizar vehículos adecuados para el transporte.</li> <li>- El combustible se transportará en contenedores adecuados.</li> <li>- Cuando se realice la dotación del combustible a los vehículos, se efectuará sobre una cubierta impermeable.</li> <li>- No se debe soldar ni encender ningún tipo de fuego o flama cerca de vehículos donde se transportan los líquidos inflamables en los diferentes contenedores, para lo que existirá la indicación restrictiva correspondiente.</li> <li>- No guardar ni consumir alimentos o bebidas, ni fumar ni realizar cualquier actividad que implique el uso de elementos o equipos capaces de provocar chispas, llamas abiertas o fuentes de ignición, tales como cerillos, mecheros, sopletes, etc., en los lugares donde se utilicen estos productos.</li> <li>- Evitar el contacto con la piel, así como la impregnación de la ropa con estos productos.</li> </ul>



Factor	Medida	Alcance
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- No reutilizar botellas de agua o contenedores de bebidas, rellenándolos con los productos en cuestión. Cuando sea necesario trasvasarlos desde su envase original a otro más pequeño, usar recipientes especiales para productos químicos y etiquetarlos adecuadamente, debiendo permanecer siempre bien cerrados.</li> <li>- No acumular trapos impregnados en lugares cerrados y con poca ventilación, ya que pueden autoinflamarse.</li> <li>- Estará prohibido el almacenamiento de combustible a cielo abierto.</li> </ul>
Vegetación Paisaje	Acciones durante la limpieza de terrenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará limpieza de áreas en los sitios requeridos, fuera de esa área estará prohibido el derribo de vegetación.</li> <li>- Se evitará el derribo de los individuos de Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), especies bajo estatus de protección que se encuentra dentro del DDV.</li> <li>- Se evitará la eliminación de la vegetación forestal presente en zona colindante al DDV.</li> <li>- Se tomará las precauciones necesarias para que el producto del desmonte, desenraice y deshierbe no sea acarreado por la acción de las lluvias a los sitios ya deshierbados y limpios o a depósitos y corrientes de agua.</li> <li>- Las acciones de remoción de vegetación deberán efectuarse de manera paulatina y progresiva, conforme avance la construcción del proyecto.</li> <li>- Durante las actividades de limpieza del área requerida para la ampliación dentro del DDV, se deberá depositar la capa de suelo vegetal removida en forma paralela, con la finalidad de ser empleado durante la etapa de revegetación de sitios afectados durante la construcción del proyecto.</li> <li>- El material vegetativo no podrá ser quemado.</li> </ul>
Aire, agua, suelo, flora y fauna	Supervisión Ambiental en el sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para verificar la realización de las medidas propuestas se realizará supervisión permanente, por parte de un especialista ambiental, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.</li> <li>- Por medio de la supervisión ambiental se vigilará la implementación de las medidas propuestas para minimizar el impacto que pudiera originarse, así mismo coordinará las acciones del personal que participe en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma</li> </ul>



Factor	Medida	Alcance
		<p>de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no hayan sido perceptibles durante la evaluación del proyecto, por tal motivo, el supervisor ambiental será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en la presente evaluación, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Así mismo a través de la supervisión ambiental se asegurará la implementación y correcto seguimiento de los programas ambientales propuestos para el programa.</li> <li>- Una vez que sea autorizado el proyecto, en materia ambiental, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de los términos y condicionantes que hayan sido establecidos dentro del oficio resolutivo.</li> <li>- El supervisor verificará la colocación de letreros alusivos a la protección ambiental en el sitio y sus alrededores.</li> <li>- El supervisor recopilará la información de campo (fotografías, listas de asistencia a pláticas de educación ambiental, entre otras) y documental necesaria para la evidencia del cumplimiento ambiental del proyecto, para poder integrar informes de seguimiento y presentarse ante las autoridades correspondientes.</li> <li>- La supervisión ambiental forma parte del Programa de Vigilancia Ambiental (Ver Anexo 6).</li> </ul>
Aire, agua, suelo, vegetación y fauna	Platicas de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de iniciar las obras de preparación del sitio y construcción se deben de proponer lineamientos en el área de trabajo; dando pláticas al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos que serían innecesarios para la vegetación y la fauna silvestre; así como para no afectar la calidad del agua del lugar, mediante las cuales se dará a conocer las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, así como los términos y condicionantes del oficio resolutivo que sea emitido.</li> <li>- El supervisor ambiental impartirá pláticas de educación ambiental con la finalidad de orientar a los trabajadores a realizar prácticas adecuadas para evitar</li> </ul>

Factor	Medida	Alcance
		<p>daños no previstos al sitio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estas pláticas se darán de igual forma de forma periódica con la finalidad de garantizar el adecuado manejo de residuos y la protección de flora y fauna.</li> <li>- Se hará del conocimiento del personal de obra el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones con que cuenta el proyecto, con la finalidad de solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y de las empresas involucradas.</li> </ul>
Agua, Suelo, Vegetación, Fauna, Paisaje	Letreros de educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se colocarán señalamientos en el área de influencia de la zona específica del proyecto, de tal forma que el personal, los transeúntes y vehículos puedan tomar las precauciones necesarias al transitar por las cercanías del sitio.</li> </ul>
Fauna	Silvestre terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aunque la fauna presente en el sitio y sus alrededores es escasa, se deberá prohibir estrictamente a los trabajadores molestar o dañar alguna especie animal de fauna silvestre, en caso de observarse alguna.</li> </ul>

Las **medidas de mitigación** que deberán ser adoptadas para minimizar los daños al sitio, en forma general se describen a continuación;

**Tabla 75.** Medidas de Mitigación propuestas para el proyecto.

Factor	Medida	Alcance
Erosión del suelo	Uso de bancos de materiales autorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como medida de mitigación a la afectación de suelos, el material que sea requerido para las actividades constructivas del proyecto, deberá provenir de bancos de materiales autorizados, por la dependencia encargada, lo cual se deberá documentar, para presentarse ante la autoridad competente.</li> </ul>
Vegetación	Programa de Protección de Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De forma previa al inicio de los trabajos, se evitará el derribo de vegetación especialmente la forestal y las especies normadas.</li> <li>- En el caso de las especies de cedro que se encuentren sobre el área de ampliación dentro del DDV, estos deberán ser trasplantados hacia predios aledaños. Los individuos de cedro se encuentran principalmente como cercos vivos delimitando el propio DDV.</li> <li>- Se llevará a cabo un programa de protección de flora en el sitio, mediante el cual se llevará a cabo acciones</li> </ul>

Factor	Medida	Alcance
		de rescate y reubicación de la flora que sea susceptible de reubicar. Ver Anexo 6.
Fauna	Programa de Protección de Fauna	- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se realizará de forma permanente el programa de protección el cual tendrá como objetivo evitar daños a la fauna presente en el sitio, mediante acciones y medidas. Ver Anexo 6.
Aire, agua, suelo, flora y fauna	Programa de Vigilancia ambiental	- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se vigilará el cumplimiento de las medias propuestas, mediante el programa de vigilancia ambiental, donde se indicarán los plazos de cumplimiento y la evaluación de las acciones propuestas. Ver Anexo 6.

Las **medidas de Compensación** que deberán ser adoptadas para compensar el daño al sitio, en forma general se describen a continuación;

**Tabla 76.** Medidas de Compensación propuestas para el proyecto.

Factor	Medida	Alcance
Vegetación, suelo, paisaje.	Programa de Reforestación	- Se propone programa de reforestación, con la finalidad de compensar el daño ocasionado al sitio por el derribo de la vegetación presente, así como la afectación al paisaje y el suelo. Ver Anexo 6. - Se verificará la sobrevivencia de especies mediante el seguimiento al programa de reforestación.

## VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente: supervisar 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 autorizadas, así como en la realización de cada una de las actividades planteadas en el presente estudio de impacto ambiental, lo cual determinará la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso identificará las que requieran de alguna atención o corrección durante su ejecución.

El programa de vigilancia ambiental, entre otras acciones, comprende la supervisión ambiental que se efectuará durante las diferentes etapas del proyecto, el cual será un instrumento de autorregulación ambiental con la finalidad de vigilar el cumplimiento de la legislación y normatividad vigente, así como de las medidas de mitigación propuestas derivadas de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y las que se determinen como condicionantes en la autorización del proyecto.

Mediante el programa de vigilancia ambiental se dará seguimiento a los diferentes programas ambientales desarrollados para el proyecto.

Como resultado del seguimiento del programa se elaborarán reportes de verificaciones ambientales, los cuales servirán de base para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación y en su caso establecer procedimientos para hacer correcciones y ajustes necesarios en los procedimientos que se considere necesario.

Derivado de la evaluación de impacto ambiental, se determina que el Proyecto no presentará un cambio significativo, desde el punto de vista de uso de suelo, de manera que la ejecución del proyecto se considera compatible con las características ambientales del sitio y necesario dentro del ámbito social.

Una vez construido y al encontrarse en la fase operativa, el proyecto recibirá el mantenimiento necesario, esto con la finalidad de evitar rupturas en el pavimento que provoquen un defectuoso funcionamiento del tramo.

Se incluye el programa de vigilancia ambiental en el Anexo 6.

### **VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)**

Como parte del programa de vigilancia ambiental se presentará un informe periódico, donde se detallarán las acciones y resultados derivados de la aplicación de los programas propuestos y donde se permitirá evaluar el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el proyecto.

#### **Verificación y acción correctiva**

El objetivo de las supervisiones e inspecciones es corroborar la aplicación eficiente del plan de Monitoreo y Vigilancia ambiental establecido para el proyecto así mismo se detectan las posibles situaciones de incumplimiento, permitiendo la aplicación de acciones correctivas apropiadas. Así como se evalúa el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas para el proyecto y dentro de los términos y condicionantes indicadas en el oficio resolutivo que de incumplirse puede originar afectaciones ambientales. Pretendiendo una retroalimentación para adecuar las acciones tomadas en busca de evitar impactos ocasionados por las malas prácticas realizadas.

Por medio de las supervisiones ambientales se permitirá:

- Identificar riesgos ambientales potenciales que no fueron anticipados durante la elaboración del presente plan.
- Identificar acciones inapropiadas de los trabajadores durante la realización de actividades, los cuales pueden ocasionar afectaciones al ambiente.
- Identificar deficiencias en los planes de control ambiental a fin de que estos se desarrollen en forma adecuada.
- Reportar todas las acciones que involucren la afectación o posible afectación del entorno ambiental a las áreas involucradas

- Establecer los dispositivos más adecuados para atender cualquier suceso o eventualidad ambiental en la fase de instalación del proyecto, los cuales no hayan sido considerados.
- Establecer estricta observancia en la actualización de la normatividad ambiental, así como en la vigencia de los permisos.

### **Identificación e implementación de acciones correctivas y preventivas**

Se llevará formato de cumplimiento de medidas de mitigación y condicionantes del oficio resolutorio, mediante el cual se establecerán los cumplimientos y en su caso los incumplimientos y la necesidad de medidas correctoras, así como detectar la aparición de impactos no identificados para el proyecto.

De existir incumplimientos y o nuevos impactos a los identificados, se establecerán los lineamientos para eliminar las causas de impacto que se presenten y prevenir su recurrencia. Para determinar las causas y así poder eliminarlas, se seguirá las pautas como se indica:

- Determinar la acción que será implementada
- Establecer el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente
- Establecer las medidas de mitigación que serán implementadas.
- Analizar la efectividad de las medidas

El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental. Consistirá en la recopilación, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las medidas sobre el área del proyecto.

La ejecución adecuada del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental es imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separe de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales. Esta es la forma necesaria para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de gestión.

Como parte del seguimiento al programa de vigilancia se efectuará lo siguiente:

- Reportes diarios de supervisión
- Bitácoras de generación de residuos
- Bitácoras de mantenimiento de maquinaria y vehículos
- Bitácoras de mantenimiento de letrinas
- Listas de verificación de cumplimiento
- Actas de incidencias
- Memoria fotográfica
- Reporte mensual

**Tabla 77.** Calendarización de Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

Actividad	Previo al Inicio	1er año	2do año	3er año
Delimitación del área de trabajo				
Control de residuos				
Manejo de combustibles				
Control de emisiones a la atmósfera				
Control de ruido				
Programa de protección de flora				
Programa de protección de fauna				
Pláticas de educación ambiental				
Supervisión ambiental				
Programa de Reforestación				



#### VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Conforme al análisis financiero del proyecto, y a la evaluación de medidas de mitigación propuestas se presentan los costos aproximados para el seguimiento ambiental del proyecto.

**Tabla 78.** Análisis financiero para fijación de montos de fianza

Concepto	Costo
Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos	\$150,000.00
Programa de Protección de Flora	\$250,000.00
Programa de Protección de Fauna	\$115,000.00
Programa de Reforestación y Seguimiento	\$450,000.00
Supervisión Ambiental	\$2'200,000.00
Total	\$3'165,000.00

Es importante mencionar que son costos aproximados, una vez obtenida la resolución ambiental deberá efectuarse un análisis de estimación financiera para determinar el costo de las medidas de mitigación y los términos y condicionantes que sean establecidos para el proyecto.

---

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El proyecto se refiere a la modernización de un tramo de una vía de comunicación ya existente que forma parte del camino que va del poblado Gregorio Méndez, del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco hacia el ejido Chacamax, en el municipio de Palenque, Chiapas. El tramo carretero que se pretende ampliar se encuentra revestido actualmente por grava y arena, por tal motivo se requiere la modernización del camino para una mejor condición de operación, ya que ciertos tramos de la carretera se encuentran en malas condiciones operativas que favorecen la ocurrencia de accidentes, así como ocasiona tráfico lento entre los vehículos que requieren trasladarse desde la cabecera municipal de Emiliano Zapata Tabasco hacia la cabecera municipal de Palenque Chiapas.

El área fue impactada desde la construcción del propio camino el cual actualmente cuenta con un derecho de vía de 12 m, dentro del cual se delimita el camino con un ancho actual variable 5 m. El derecho de vía se encuentra delimitado de terrenos aledaños por medio de cercos vivos con presencia de *Cedro (Cedrela odorata)* especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales fueron sembrados por los dueños de los predios aledaños para delimitar sus terrenos. En el derecho de vía predominan los pastos cultivados y algunas áreas con presencia de árboles dispersos. No se identifican áreas con presencia de vegetación secundaria arbórea de Selva Alta Perennifolia, ni dentro área a ocupar por la modernización del proyecto, ni en el derecho de vía del camino.

Dentro del trazo del proyecto se encuentran el arroyo, el cual es un afluente del río Chacamax, el cual, conforme a la bibliografía existente, presenta cierto grado de

contaminación, aunque no se cuentan con análisis recientes que confirmen dicha información.

Al ser un camino en operación, se considera la emisión constante de emisiones atmosféricas, provenientes de vehículos y maquinaria que transitan por dicho tramo carretero.

## **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto**

Se presentará un aumento temporal en las emisiones de partículas suspendidas en la atmósfera por la utilización de maquinaria para la realización de las obras, pero solo será en baja proporción y de manera temporal. Principalmente se producirá CO<sub>2</sub>, como resultado de la utilización de vehículos que tienen motor de combustión interna. Los niveles de ruido serán mayores a los normales, ya que la realización de las obras, requieren de la utilización de maquinaria, herramientas y personal que por sus labores requieren la generación de ruido, sin embargo no será en niveles superiores a los permitidos por la normatividad oficial y solo se producirán en el tiempo que duren las actividades constructivas.

Debido las obras solamente corresponden a la modernización de un camino ya existente, no habrá cambios en los patrones naturales de drenaje. Las afectaciones sobre el patrón de escurrimiento superficial se dan mientras no se haya construido las obras de drenaje del trazo, las cuales tienen la intención de restituir en la medida de lo posible, el patrón original del flujo, protegiendo el terraplén y la carpeta de la acción del agua. Las dimensiones de las alcantarillas que son colocadas en las zonas de escurrimiento son calculadas tomando en cuenta criterios de gasto de las escorrentías en cada punto. En caso de un manejo inadecuado de los residuos que sean generados por las actividades del proyecto, estos pueden ser arrastrados hacia cuerpos de agua cercanos, y afectar su calidad.

Las obras no contemplan el deterioro de los acuíferos, ni en su recarga vertical, ni tampoco en la calidad del agua. El cubrir con asfalto una zona, nulifica las posibilidades de permeabilidad del suelo en este sitio, ello constituye un impacto adverso de carácter permanente sobre la capacidad de infiltración del suelo cubierto. No obstante, generalmente, el agua superficial se deriva a terrenos próximos al cuerpo del terraplén, por medio de los drenajes superficiales a lo largo del tramo. En este punto se debe considerar que el sitio ya cuenta actualmente con un camino.

Se realizará desmonte y despalme de una superficie de 22,340 m<sup>2</sup>, que será utilizada para la modernización del tramo, en su mayoría el área está ocupada por pastos inducidos, así mismo se identifican árboles dispersos, principalmente de especies de guácimo, cochite, macuilis y gusano, especies que no se encuentran bajo ningún estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Al efectuar la remoción de vegetación, se puede ocasionar erosión del suelo, al dejar desprovisto el suelo de su sustrato superficial.

Como parte de las actividades constructivas del proyecto se generarán residuos no peligrosos y peligrosos, tanto sólidos como líquidos producto de las actividades constructivas y de la actividad humana, los cuales serán dispuestos de forma temporal en las áreas de trabajo, su manejo inadecuado puede afectar las condiciones de suelo y calidad del agua.

El área en la cual se realizarán las actividades de modernización, se encuentra modificada por la apertura del camino que se encuentra en operación, desde hace poco más de 35 años, no se prevé un cambio en las características naturales del sistema ambiental regional, ya que las afectaciones se consideran puntuales al área donde se desarrollarán los trabajos de modernización. Los factores de disturbio en

el sistema ambiental regional ya han ocurrido desde hace muchas décadas, y actualmente en el SAR se caracteriza por contar principalmente con pastizales cultivados, para el desarrollo de ganadería bovina de tipo extensiva

Con las actividades de modernización previstas para el tramo Gregorio Méndez-Chacamax de del camino Gregorio Méndez-Reforma, se logrará mejorar la vialidad del sitio en beneficio de las comunidades asentadas y la afluencia de vehículos que utilizan esta vía como vía de comunicación entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas, así como los relacionados con la actividad comercial, y de servicios que en la zona se concentran, disminuyendo también los riesgos de accidentes de tránsito originados por las condiciones actuales del tramo.

Desde el punto de vista socioeconómico, este proyecto tiene el objetivo de lograr una mejora en la calidad y seguridad de la infraestructura existente, reflejada en los usuarios de esta vía de comunicación entre las cabeceras municipales de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque Chiapas, ya que la modernización ocasionará una mejor vialidad y tránsito vehicular, y se contará con una vialidad acorde al número de vehículos que transitan el camino.

Como parte del proyecto se generarán empleos de forma temporal en la región, así como el efecto indirecto el requerimiento de servicios que se requerirán por el personal que laborará en las diferentes etapas del proyecto.

El escenario resultante al introducir el proyecto al SAR caracterizado en el presente estudio, desde el punto de vista biológico, no es negativo, pues los análisis realizados desde varios puntos de vista, florístico, hidrológico, faunístico, cartográfico, determinaron que el estado en el cual se encuentran los ecosistemas y la biodiversidad del SAR no será modificado por el proyecto. Las modificaciones

que ocasionará el proyecto son puntuales y en su mayoría compatibles con las características del DDV, el cual será la única zona afectada de manera directa por la modernización del tramo.

Con la construcción del proyecto se va conformando, para los estados de Tabasco y Chiapas, una red carretera moderna y funcional, que incidirá en los municipios en un mayor desarrollo, en todos los niveles.

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Una vez evaluadas las características del proyecto y las condiciones ambientales del sistema ambiental del sitio donde se realizarán las actividades, se concluye que éste no sufrirá afectaciones, los impactos identificados se generarían de manera puntual en las áreas aledañas al propio camino.

Considerando la descripción de los impactos ambientales adversos cuantificados e identificados a través de la matriz elaborada para el proyecto, se determina que las acciones causantes de la mayor cantidad de impacto serán el desmonte y despalle y la alteración al aire por el uso de vehículos y maquinaria, impactos considerados temporales.

La mayoría de los impactos ambientales identificados son prevenibles, aplicando prácticas adecuadas y controles. En caso de la afectación del aire, de no realizarse los programas de mantenimiento a la maquinaria que se utilice para el proyecto, ocasionará una alteración a las emisiones actuales, pudiendo repercutir en la salud de la población ubicada sobre el trazo del proyecto.

Al realizarse las actividades propuestas para el manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se evitarán las afectaciones que éstos pueden ocasionar al suelo y a cuerpos de agua.

El impacto más severo es el relacionado a la consecuencia del desmonte y despalme, pero son actividades que se realizarán dentro del propio derecho de vía existente, para estos impactos se proponen medidas compensatorias, ya que el DDV recibirá mantenimiento continuo. Se propone un programa de Reforestación que se realizaría en zonas aledañas al trazo.

Dentro de las medidas propuestas se realizará un programa de pláticas ambientales, el cual busca propiciar buenas prácticas ambientales entre los trabajadores con el fin de concientizarlos para que los trabajos se realicen con el menor impacto posible, hacia los factores ambientales presentes en el DDV.

Por lo antes expuesto, el desarrollo del proyecto, adoptando las medidas de prevención y mitigación pertinentes, no afectará sustancialmente a su entorno.

De acuerdo al tipo de impacto que pueden ser generados, las medidas preventivas propuestas son las de mayor relevancia. Las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán verificadas a través del programa de vigilancia y monitoreo ambiental.

#### **VII.4 Pronóstico ambiental**

Partiendo de la evaluación del proyecto, de los impactos y de los escenarios previsibles se determina que el área donde se efectuará el proyecto, corresponde al derecho de vía del camino ya existente, por tal motivo los impactos se consideran de baja intensidad y de forma puntual en el área de modernización, por tal motivo

el sistema ambiental regional delimitado no será afectado por el proyecto. La mayoría de los impactos son prevenibles, por tal motivo se considera de suma importancia la correcta aplicación de las medidas propuestas, llevando un estricto control a través del programa de vigilancia ambiental. Las medidas de mitigación y compensación propuestas permitirán minimizar los impactos que sean ocasionados por las actividades del proyecto.

Con la modernización del tramo carretero, se mejorarán las condiciones de tránsito vehicular para la población asentada en la región y que utilizan esta vía para traslado y desarrollo económico, entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas.

#### **VII.5 Evaluación de alternativas**

Considerando que se requiere realizar la modernización de un camino ya existente, y así mejorar las condiciones operativas del mismo, propiciando mejoría a la economía local y regional, ya que este tramo es utilizado por las comunidades locales para el transporte y el comercio entre los municipios de Emiliano Zapata, Tabasco y Palenque, Chiapas, no se evalúan otras alternativas. Entre las ventajas del proyecto, es que no se requiere la apertura de un nuevo camino para que las comunidades de la zona, pueden trasladarse desde la cabecera municipal de Emiliano Zapata, Tabasco hacia Palenque, Chiapas, lo cual traería impactos severos a la zona.

#### **VII.6 Conclusiones**

El proyecto se refiere a modernizar un tramo del camino Gregorio Méndez-Reforma, el cual va de Gregorio Méndez a Chacamax en el subtramo del km 5+000 al km 14+500 en una longitud total de 9.5 km, el cual cuenta actualmente con un ancho de 5 m y se encuentra revestido de grava y arena, requiriéndose para tal



efecto, la ampliación del ancho de corona de 5 m a 7 m, la pavimentación con carpeta de concreto asfáltico, así como la construcción de obras de drenaje, obras inducidas y los señalamientos correspondientes, con lo cual se tendrá una mejor operación y funcionalidad del tramo carretero.

Los posibles impactos causados por el proyecto serán compatibles, la mayoría de permanencia temporal, es decir sólo se presentarán durante la ejecución del proyecto y no afectarán las condiciones ambientales actuales de manera significativa, el proceso de cambio en el sistema ambiental regional prácticamente no se dará, ya que las actividades constructivas se efectuarán sobre el derecho de vía, con que cuenta actualmente el camino, en general con la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación se espera no afectar las condiciones actuales del aire, suelo, fauna e hidrología de la zona del proyecto. Una vez finalizadas las actividades constructivas se propone la ejecución de un Programa de Reforestación, para compensar la afectación al sitio por el derribo de la vegetación presente en el área de modernización dentro del propio DDV.

Tomando en cuenta el pronóstico del escenario ambiental antes descrito, la naturaleza y las características constructivas del proyecto, se considera que el proyecto tendrá una importante contribución en el desarrollo social y económico de la región, mejorando las condiciones de traslado para la población aledaña y favoreciendo la economía local y regional. Con la modernización de este camino, se contribuye al crecimiento de la infraestructura carretera y el incremento de actividades comerciales, influyendo de manera directa e indirecta en el incremento de la calidad de vida de las poblaciones y municipios involucrados. Así mismo se fortalece a los ejes de desarrollo estatales tanto de Tabasco como de Chiapas.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **VIII.1 Formatos de presentación**

Se integra la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y su Resumen Ejecutivo, en cuatro ejemplares, uno impreso y tres en medio digital, de los cuales uno de ellos tiene la leyenda "Para consulta Pública". Los ejemplares en digital, se presentan en formato Word con imágenes, planos y anexos correspondientes.

#### **VIII.1.1 Cartografía**

Se integra la cartografía correspondiente, dentro del presente documento.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se integra una memoria fotográfica del sitio dentro del Anexo 6.

### **VIII.2 Otros anexos**

- Anexo 1. Documentación Legal
- Anexo 2. Carta Responsiva
- Anexo 3. Plano del Proyecto
- Anexo 4. Dictamen en materia de cambio de uso de suelo
- Anexo 5. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales
- Anexo 6. Programas Ambientales
- Anexo 7. Memoria Fotográfica

## VIII.2.1 Glosario de Términos

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Cambio climático:** un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que alterara la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Entorno:** es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Emisiones:** se entiende la libración de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

**Escenario:** descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Estudio de impacto ambiental:** documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación ambiental:** predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Gases efecto invernadero:** se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

**Impactos acumulativos:** efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

**Impacto ambiental:** modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

**Impactos indirectos:** variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

**Impactos residuales:** impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental residual:** Impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación.

**Impactos sinérgicos:** aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

**Medidas correctivas:** el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

**Medida de prevención:** son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

**Programa de vigilancia ambiental:** consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**Región:** espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

**Sistema ambiental:** Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

**VSA/SAP:** Clasificación de uso de suelo y vegetación que define el INEGI, como Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia.

## VIII.2.2 Bibliografía

### Cartografía y Economía

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en URL:  
<https://www.inegi.org.mx/>

Mapa Digital de México. Disponible en URL: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Disponible en URL:  
<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). Disponible en URL:  
[http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/siatl/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#)

### Caracterización Física

Adalberto Galindo Alcántara, et al. Identificación, delimitación y caracterización de las microcuencas del Río Usumacinta en el estado de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias Biológicas.

Cardoso, D. 1979. Clima de Chiapas y Tabasco. UNAM. México. 98 pp.

CONAGUA. Atlas del agua en México 2012. México D.F.

CONAGUA. Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1956-2010.

- Diario Oficial de la Federación. Acuerdo por el que se da a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales y superficiales de las subregiones hidrológicas Alto Grijalva, Medio Grijalva y Bajo Grijalva de la región hidrológica No. 30 GRIJALVA-USUMACINTA. [En línea]. 2002. Disponible en URL: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5141106](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5141106)
- Estadísticas del agua en México [En línea]. 2011. Mar. Disponible en URL: <http://www.conagua.gob.mx>
- Herrera, C. S., 2002. Regionalización de los deslizamientos en México. Academia de Ingeniería. 22p.
- Larios, R.J. y Hernández, J. 1992. **Fisiografía, Ambientes y Uso Agrícola de la Tierra en Tabasco, México**. Universidad Autónoma Chapingo. 125 pp.
- Palma, L.D. y Cisneros, J., Trujillo A.N., Granado N.A. y Serrano, J.B. 1985. **Caracterización de los suelos de Tabasco. Uso actual, Potencial y Taxonomía**. Gobierno del Estado de Tabasco. 40 pp.
- Palma, L.D., Cisneros, J., Moreno Caliz y Rincón-Ramírez Joaquín A., 2000. **Suelos de Tabasco: Su Uso y Manejo Sustentable**. Gobierno del estado de Tabasco. 195 pp.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). SEMARNAT.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000: Serie III. 2009. México. 74pp.
- INE, 2000. **Áreas Naturales Protegidas de México con decretos federales (1899-2000)**. Instituto Nacional de Ecología- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- INE, 2001. **Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Estatales. Vol. 2**. Instituto Nacional de Ecología- Comisión Nacional de Áreas Protegidas.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1 ed. Electrónica. México. 1014 p.

Martínez Méndez M. Estimación de la Erosión del Suelo. SAGARPA. 2005

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 p.

### **Vegetación**

Anónimo, 1989, Selva alta perennifolia en el estado de Chiapas, Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ingeniería; Protección al ambiente.

Bautista Z. F., Delfín G. H., Palacio P.J.L., y Delgado C. M. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Autónoma De México. México. 2004

Breedlove, D. E. 1981. Introduction to the Flora of Chiapas. Pp. 1-35. In: D. E. Breedlove (Ed.). Flora of Chiapas. Parte I. California Academy of Sciences, San Francisco, California. 35 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Gobierno del Estado de Tabasco, 2019 La Biodiversidad de Tabasco. Estudio de Estado. CONABIO, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.

Lamprecht, H. 1990. Silviculture in the Tropics: tropical forest ecosystems and their tree species possibilities and methods for their long term utilization. GTZ, Eschborn. Germany.



- López, M. R., 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el Estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Magaña, A. 1995. Catálogo de Nombre Vulgares y Científicos de Plantas de Tabasco. Compañía Editorial Impresora y Distribuidora, S.A., Medellín. 205 pp.
- Maldonado, M., Vargas, S. y Molina, M. 1997. Los Cercos Vivos del Estado de Tabasco, México. Imagen Gráfica. 71 pp.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su descripción. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-179.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 p.
- Pennington T.D. y J. Sarukhán. 1998. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Autónoma de México/Fondo de Cultura. México, D.F. 521 pp.
- SARH. Inventario Forestal del Estado de Tabasco. Publicación especial N° 54. México, D. F. junio de 1985.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 pp.
- Villa Salas A. B. Generalidades sobre la forma y el tamaño de los sitios de muestreo usados en inventario forestales. Dirección General del Inventario Forestal. 1973. México. D.F.
- Campos-Villanueva Álvaro, Kelly L. M., Delgado A. S. 2004. Bejucos y otras trepadoras de la estación de Biología Tropical los Tuxtlas, Veracruz, México UNAM, 2004.
- IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <  
<https://www.iucnredlist.org/search/list>>
- López Mendoza, R. 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el estado de

- Tabasco y norte de Chiapas. Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía 1. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 121 p.
- Munguia M. y Villaseñor J. L. 1993. FAMEX. Versión 2.0. Clave para familias de plantas con flores (Magnoliophyta) de México. Programa en Pascal. Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A. C., México, D. F.
- Pennington, T.D. y Sarukhan, K. J., 2005. Árboles tropicales de México: Manual para la Identificación de las Principales Especies. (Tercera Edición). UNAM/FCE, México D. F.
- Pérez L.A., Sousa SM, Hanan AM, Chiang F, Tenorio P. (2005) Vegetación terrestre. pp. 65-110. En: Bueno J, Alvarez F, Santiago S (eds) Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO México.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. Segunda Sección. México.
- Tropicos.org.Missouri Botanical Garden. 17 Junio 2019.  
<<https://www.tropicos.org/Name/5900725>>
- Villaseñor, J.L. 2016. Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87 (3); 559–902.

## Fauna

- Aranda-Sánchez, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Conocimiento Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 255 p.

- Calderón-Mandujano R., J. Cedeño-Vázquez y C. Pozo. 2006. Guía Rústica de los Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO/ECOSUR/CONANP/PNUD-GEF/SHM A.C. Quintana Roo, México.
- Calderón-Mandujano R., J. Cedeño-Vázquez y C. Pozo. 2006. Guía Rústica de los Reptiles de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO/ECOSUR/CONANP/PNUD-GEF/SHM A.C. Quintana Roo, México.
- Flores Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). 439 pp.
- Hidalgo-Mihart M. G., F. M. Contreras-Moreno, A. J. De la Cruz, D. Jiménez-Domínguez, R. Juárez-López, S. Oporto-Peregrino y R. Ávila-Flores. 2016. Mamíferos del estado de Tabasco. Pp. 441-472 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.
- IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.1. [En línea]. 2013. Disponible en URL: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Luis Antonio Muñoz-Alonso \*, Rocío Rodiles-Hernández, Nora Patricia López-León, Alondra González-Navarro, Alba Marina Chau-Cortés y Jorge Alberto Nieblas-Camacho. Diversidad de la herpetofauna en la cuenca del Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89 (Suplem. 2018): 579 - 599).
- Ojasti, J. y F. Dallmeier (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Serie #5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.

Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de campo. Edit. Diana, S.A. de C.V. 473 p.

## Legislación

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. [En línea]. 2012. Disponible en URL: [www.cites.org](http://www.cites.org)

Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica. México, 356 pp.

INE. 2000. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria Técnica 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. México. 38 pp.

Ley de General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus Reglamentos. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx>

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx>

Normas Oficiales Mexicanas, Disponibles en:

<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nomsxmateria.aspx>

Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas, 2019-2024.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdGenTerr.aspx>

Programa de Ordenamiento Ecológico vigente del Estado de Tabasco 2013

Programa de Ordenamiento Ecológico vigente del Estado de Chiapas