



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales,
ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa
Chiapas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO:

**“CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR DE 25 METROS LINEALES,
UBICADO EN LA LOCALIDAD DE
FRANCISCO I. MADERO DEL MUNICIPIO
DE OCOZOCOAUTLA DE ESPINOSA
CHIAPAS”**



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1.1 Nombre del proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto	6
I.1.3 Duración del proyecto	6
I.2 Datos generales del promovente	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	7
I.2.5 Nombre del responsable (s) técnico (s) del estudio	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del proyecto	9
II.1.1 Justificación y Objetivos del proyecto	9
II.1.2 Antecedentes	10
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto	11
II.1.4 Inversión requerida	12
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	13
II.2 Características particulares del proyecto	14
II.2.1 Programa de trabajo	14
II.2.2 Representación gráfica regional	15
II.2.3 Representación gráfica local	16
II.2.4 Dimensiones del proyecto	17
II.2.5 Características del área del proyecto	22
II.2.6 Programación	22
II.2.7 Estudios de campo y gabinete	23
II.2.8 Preparación del sitio y construcción	25
II.2.9 Operación y mantenimiento	31
II.2.10 Etapa de abandono del sitio	31
II.2.11 Utilización de explosivos	32
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	32
II.2.13 Generación de gases de efecto invernadero	32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	36

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	36
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	36
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)	41
III.2. Área Natural Protegida (ANP)	50
III.2.1. Reserva de la Biósfera Selva El Ocote	51
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano	52
III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024	52
III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMD)	54
III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	55
III.5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	56
III.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	57
III.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	58
III.7. Ley de Aguas Nacionales (LAN)	59
III.7.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN)	60
III.8. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF)	61
III.9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	61
III.10. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	62
III.11. Regiones prioritarias para la conservación	63
III.11.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)	64
III.11.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)	65
III.11.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)	66
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	69
IV.1. Delimitación del área de influencia del Proyecto	69
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental	69
IV.2.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental	69
IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto	74
IV.3.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental	74
IV.3.1.1. Clima	74
IV.3.1.2. Geología	77
IV.3.1.3. Fisiografía	79
IV.3.1.4. Suelo	83
IV.3.1.5. Hidrología	85
IV.3.2. Aspectos bióticos	88
IV.3.2.1. Uso de suelo y vegetación	88
IV.3.2.2. Vegetación Terrestre	89

IV.3.2.3 Fauna Silvestre	91
IV.3.3 Paisaje	93
IV.3.4. Medio Socioeconómico	99
IV.3.4.1 Demografía.....	99
IV.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)	100
IV.3.5. Medio Sociocultural.....	100
IV.3. Diagnóstico Ambiental	101
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	103
V.1. Identificación de los impactos.	103
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	104
V.2. Caracterización de los impactos.	107
V.2.1. Indicadores de los impactos.....	107
V.3. Valoración de impactos.	114
V.4. Conclusiones.....	116
VI IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	120
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	121
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental	125
VI.3. Seguimiento y Control	134
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	134
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	136
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	137
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	138
VII.4. Pronóstico ambiental.	139
VII.5. Evaluación de alternativas.	140
VII.6. Conclusiones.....	140
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	142



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO 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

Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la localidad de Francisco I. Madero, en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa a 44 minutos en automóvil de la cabecera municipal y a 1 hora aproximadamente de la capital del estado, tomando como vía de acceso la carretera federal 145D en dirección a Raudales Malpaso/Rancho del Lago, en el kilómetro aproximado 258+500, doblando hacia en lado izquierdo, ingresando a una vialidad de terracería a 1.38 km nos encontramos con la ubicación del puente.

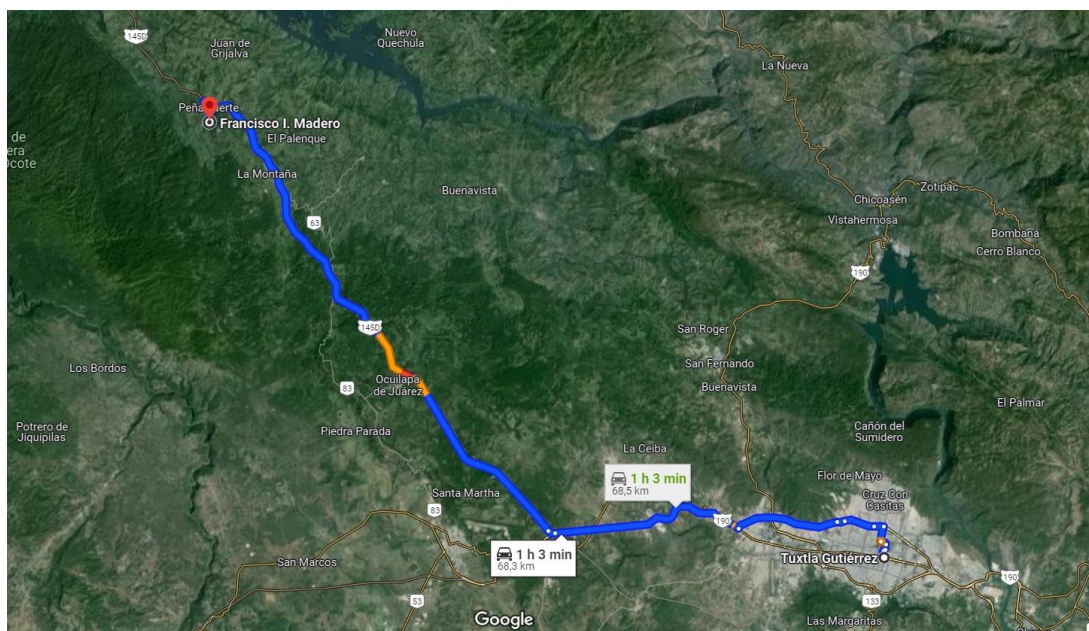


Figura I.1 Ubicación del proyecto.

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto tiene una duración de 5 meses, en las que se incluyen las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

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

I.2.5 Nombre del responsable (s) técnico (s) del estudio

Declaramos bajo protesta de decir la verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

En la siguiente tabla se presentan los datos de los profesionales que elaboraron el estudio.



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Justificación y Objetivos del proyecto

II.1.1.1 Justificación

La importancia de la infraestructura carretera es fundamental, ya que facilita el tránsito de personas y mercancías, da acceso a bienes y servicios e integra a comunidades en zonas aisladas y marginadas (Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020 – 2024).

En Chiapas, la infraestructura de conectividad es precaria, lo que 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 (Plan Estatal de Desarrollo Chiapas, 2019).

En la Región, la ausencia o malas condiciones de esta infraestructura dificultan la conectividad territorial y limitan la actividad productiva, incrementando los costos generalizados de viaje y aumento en los tiempos de traslado, lo cual disminuye la rentabilidad de las actividades económicas de los chiapanecos, así como el acceso oportuno a los servicios básicos de seguridad, salud y educación (Programa Regional II Valles Zoque, 2019).

Gran parte de los habitantes de las comunidades y pueblos indígenas no disponen de servicios de conectividad que les permitan tener condiciones de vida satisfactorias y les provean los medios para emprender sus propios procesos de desarrollo. La falta de estos servicios sumados a otras barreras, como las culturales y geográficas, conducen a las situaciones de exclusión.

Actualmente la mayoría de los pobladores de la localidad de Francisco I. Madero cruzan el río Honduras a través del único puente colgante peatonal, para conectarse con sus viviendas, centro de educación básica, la iglesia y parcelas de cultivo. Este puente colgante se encuentra en condiciones aceptables de funcionamiento; sin embargo, el riesgo a que ocurra un evento no deseado es alto, debido a que no cuenta con elementos de seguridad para los peatones, iluminación y la falta de mantenimiento preventivo o correctivo desde su instalación.

Por lo tanto, el proyecto es una obra nueva que consiste en la construcción del puente vehicular de 25.00 metros lineales de claro, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero, perteneciente al municipio de Ocozocoautla de Espinosa, en el Estado de Chiapas.

La construcción del puente vehicular mejorará las condiciones de conectividad vial, servicios básicos, transporte público y privado, intercambio de mercancías y productos entre las localidades cercanas al proyecto y la cabecera municipal del municipio de Ocozocoautla de Espinosa; disminuyendo la marginación y rezago social en el territorio.

El puente vehicular, es una obra de infraestructura económica clasificada como prioritaria. Contempla un ancho total de la superestructura de 6.00 m. los cuales alojarán a un carril de circulación de 4.00 m y parapetos con banquetta de 1.00 m. en ambos lados; la superficie de rodamiento es a base de losa de concreto reforzado de 0.25 m. de peralte que se mantiene en la longitud del claro de 25.00 m. lineales, dando así un total de 26.00 m. lineales, la losa estará apoyada sobre dos trabes de acero de 1.27 m. de peralte. La subestructura estará formada por estribos de

concreto ciclópeo $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, contará con corona de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ sobre la cual se construirán los bancos de apoyos, topes sismo-resistentes y muro de respaldo de concreto reforzado de la misma resistencia que la corona. El puente vehicular está diseñado para una circulación con velocidades de 20 – 40 km por hora aproximadamente.

Las actividades más importantes del proyecto serán durante la etapa de construcción. Donde se llevará a cabo la ejecución de la Subestructura, Superestructura, Defensas metálicas, Obras accesorias y Obras complementarias. Estas actividades, tendrán una incidencia considerable sobre el factor ambiental suelo, principalmente durante la construcción de la Subestructura y Obras complementarias.

La vida útil del proyecto es de 50 años, con un tránsito vehicular de 100 a 150 vehículos diarios.

II.1.1.2 Objetivos

Objetivo General

- Construir el puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas.

Objetivos específicos

1. Realizar los estudios previos del proyecto.
2. Obtener las autorizaciones y factibilidades para realizar el proyecto.
3. Gestión del financiamiento a nivel municipal, estatal y federal (recursos económicos mixtos)
4. Ejecutar la obra civil de acuerdo con los lineamientos, buenas prácticas y medidas de mitigación y restauración establecidas, en busca de una operación sustentable.
5. Mejorar la movilidad segura y la infraestructura de conectividad para los habitantes de la localidad de Francisco I. Madero con zonas circundantes.

Derivado de lo anterior, esta nueva infraestructura de conectividad coadyuva a alcanzar la estrategia prioritaria 1.4. “Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación” del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020 – 2024; la estrategia 4.2.3.1. “Ampliar la red estatal de caminos y puentes” del Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019 – 2024; la línea de acción 4.2.3.1.2. “Incrementar la construcción de Puentes Vehiculares” del Programa Sectorial de Obras Públicas 2019 – 2024 del Estado de Chiapas; la línea de acción 4.2.3.1.2. “Incrementar la construcción de puentes vehiculares” del Programa Regional II Valles Zoque 2019 – 2024; proporcionando a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto, una vía de comunicación apropiada para detonar el bienestar y el desarrollo económico, social y ambiental del territorio; disminuyendo la marginación y rezago social de la población, principalmente con los demás municipios de la Región II Valles Zoque.

II.1.2 Antecedentes

El proyecto es una obra nueva; entre los antecedentes se cuenta con los estudios técnicos de mecánica de suelos, topográfico, hidráulico e hidrológico, análisis y diseño estructural (planos).

Actualmente se encuentra en la etapa de tramitología, con el propósito de obtener las autorizaciones y factibilidades del proyecto; para continuar con la gestión del financiamiento con las autoridades de los tres niveles de gobierno a través de recursos económicos mixtos.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, en el Estado de Chiapas, México (Figura II.1).

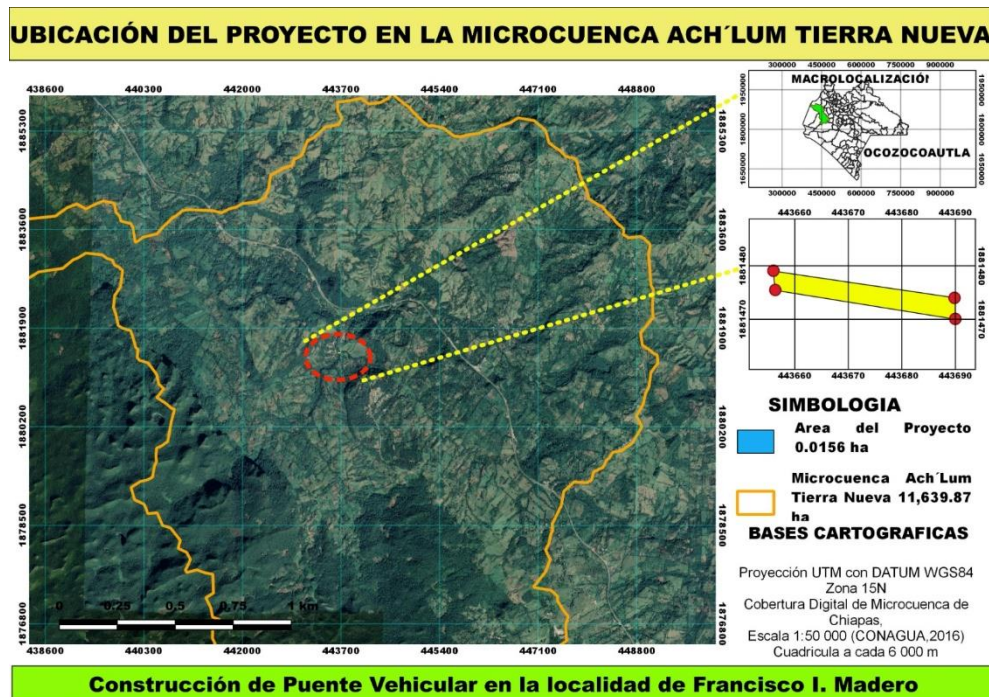


Figura II.1. Ubicación del proyecto.

- a) Ubicar el proyecto, dentro de la región mediante las coordenadas geográficas o UTM (especificando zona y datum), de los vértices que definen el o los polígonos que lo delimitan. Se deberán incluir las coordenadas de cada una de las obras que integran el proyecto. También deberá incluirse de forma anexa, un archivo en formato Excel con todas las coordenadas, organizándolas de forma que se pueda identificar fácilmente cuales corresponden al polígono, o trazo y así sucesivamente.

A continuación, en la Tabla II.1. se indica las coordenadas geográficas para ubicar el proyecto.

Tabla II.1. Coordenadas geográficas UTM - ZONA 15.

Sitio del Proyecto	Coordenadas UTM – ZONA 15		Superficie (m ²)	Superficie (ha)
	Latitud (X)	Longitud (Y)		
Área del Proyecto	443655	1881479	156	0.0156
	443656	1881475		
	443689	1881473		
	443690	1881470		

- b) Presentar un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforma el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.

Se anexa plano de conjunto.

- c) Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifique de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluido caminos de acceso, bancos de material y sitios de tiro.

Se anexa plano de conjunto

- d) Así como la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Se indica que la superficie total requerida para la construcción del puente vehicular es de 156 m² (0.0156 ha), para llevar a cabo las actividades del proyecto. En la Tabla II.2., se describe la obra y sus dimensiones.

Tabla II.2. Superficie total para la construcción del puente vehicular.

Concepto	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Puente vehicular	26.00	6.00	156.00	0.0156
Superficie total requerida	26.00	6.00	156.00	0.0156

En la Tabla II.3., se describe las características actuales del área del proyecto y el tipo de cobertura vegetal.

Tabla II.3. Características del área del proyecto y su cobertura vegetal.

Concepto	Ancho (m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)	Porcentaje de superficie (%)	Cobertura vegetal	Uso de suelo y Vegetación
Puente vehicular	6.00	26.00	156.00	100.00	Vegetación herbácea y arbustiva	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia
Superficie total	6.00	26.00	156.00	100.00		

* Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (2019).

La superficie donde se construirá la Subestructura formada por estribos de concreto ciclópeo, actualmente cuenta con vegetación herbácea y arbustiva; sin embargo, esta superficie se encuentra en constante interacción con el tránsito peatonal. Además, es un sitio donde se acomodan los insumos para el hogar y construcción que posterior son trasladados de manera manual cruzando el puente colgante actual y, por otro lado, para acercarse al río y realizar actividades recreativas.

La Superestructura es una losa de concreto reforzado que se apoya sobre los estribos de concreto ciclópeo, no se encuentra sobre el suelo natural o el cauce del río.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida es de \$10,484,388.00 MXN, para la ejecución del proyecto con sus respectivas etapas. Actualmente, el proyecto se encuentra en el proceso de obtención de las autorizaciones y factibilidades para la ejecución de este, y proseguir con la gestión del financiamiento

con las autoridades correspondientes en los tres niveles de gobierno a través de recursos económicos mixtos.

A continuación, en la Tabla II.4., se indican los costos y porcentajes aproximados para la ejecución de las etapas del proyecto y destinados a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas.

Tabla II.4. Inversión requerida para la ejecución del proyecto.

Concepto	Precio (MXN)	Porcentaje (%)
Preparación del sitio	\$ 750,000.00	7.15
Construcción	\$ 9,000,000.00	85.84
Abandono del sitio	\$ 350,000.00	3.34
Medidas de prevención, mitigación y recuperación	\$ 384,388.00	3.67
Inversión requerida	\$ 10,484,388.00	100.00

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La localidad de Francisco I. Madero cuenta con los siguientes servicios básicos y servicios de apoyo (Tabla II.5.).

Tabla II.5. Servicios básicos y Servicios de apoyo del proyecto.

Concepto	Descripción
Vías de acceso	La única vía de acceso a la localidad Francisco I. Madero es por la autopista federal México 145 D, desviándose a la altura del km. 258+500, para ingresar a una carretera de terracería y llegar al sitio del proyecto.
Agua potable	La toma de agua proviene de un manantial, donde se trae el recurso por medio una red de tuberías de acero aprovechando la gravedad, hasta el tanque almacenamiento. La dotación del vital líquido continua por gravedad y se distribuye en tres zonas de la localidad para que llegue de manera suficiente a todos los hogares.
Drenaje	No se cuenta con una red de alcantarillado y drenaje. El tratamiento y depuración de las aguas servidas de los hogares, se lleva a cabo con fosas sépticas, donde los líquidos son absorbidos por el suelo y eventualmente filtrados hacia abajo hasta llegar al agua subterránea con una calidad no segura.
Energía eléctrica	La energía eléctrica, se distribuye en los hogares por medio de la red de distribución de media y baja tensión.
Recolección de residuos	No se cuenta con el sistema de recolección de residuos sólidos, que es responsabilidad del H. Ayuntamiento de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Para la eliminación de los residuos sólidos los pobladores queman sus desperdicios en un espacio a cielo abierto dentro de sus hogares.
Planta de tratamiento de aguas residuales	No se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales para la localidad.
Línea telefónica o Internet	Los hogares cuentan con el servicio SKY, que brinda el internet y canales de televisión. La comunicación se lleva a cabo utilizando las aplicaciones digitales como el WhatsApp. En ocasiones la localidad ha quedado sin comunicación por la falta de energía eléctrica.

Centros de educación	Para la academia, dentro de la localidad se imparte la educación preescolar y primaria. Cabe resaltar, que el puente colgante actual es el medio para llegar a las instalaciones del preescolar.
Servicios médicos	No cuenta con centro de salud. La atención llega por medio de campañas de salud cada dos meses. En caso de tener una enfermedad, la atención debe llevarse a cabo fuera de la localidad hasta la cabecera del municipal en la Ciudad de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, con sus propios recursos y vehículos.

En lo que respecta al nivel de riesgo en que se encuentra el área del proyecto (Tabla II.6.), se consideró la información del Atlas de Riesgos del Estado de Chiapas (2016) que sirve como base de conocimiento del territorio sobre los peligros que pueden afectar a la población y a la infraestructura; y el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas (2011).

Tabla II.6. Características de riesgo en el área del proyecto.

Concepto	Atlas de Riesgos del Estado de Chiapas	Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas
Índice de Marginación	Medio	Alto
Fallas y Fracturas	N/A	N/A
Sismos	Alto	Alto
Erosión	Alto	- - - -
Erosión hídrica (cauces)	- - - -	Bajo
Tsunami	N/A	N/A
Volcán	N/A	N/A
Deslizamiento	Muy bajo	Muy bajo
Derrumbes	Muy bajo	Muy bajo
Hundimiento	N/A	N/A
Sequia	Bajo	Medio
Inundaciones	Alto	Alto
Ocurrencia de incendio forestal por factores humanas	Alto	- - - -

Teniendo en cuenta la información de los factores detonantes existentes en el área del proyecto y del mismo entorno, tanto de origen natural como antropogénico; se indica de forma analítica el nivel de Riesgo Medio, así mismo, se presenta el Dictamen de riesgo para el proyecto (ver anexos).

Cumpliendo la normatividad existente desde el diseño de la infraestructura, las buenas prácticas durante su construcción y las acciones ambientales establecidas en este documento; se puede lograr una disminución del riesgo.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

El tiempo de trabajo para el desarrollo del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas”, será de 5 meses, como se describe en el siguiente programa de trabajo.

Tabla II.7. Programa de trabajo.

Etapa	Concepto	Duración (meses)				
		1	2	3	4	5
Preparación del sitio	Estudios Técnicos (Topográfico, Hidráulico, Hidrológico y Mecánica de suelos)	X				
	Desmonte y despalme	X				
	Delimitación del área	X				
	Señalizaciones	X				
	Instalación de materiales, equipo y maquinaria		X			
Construcción	Subestructura		X	X		
	Superestructura			X	X	
	Defensas metálicas			X		
	Obras accesorias				X	
	Obras complementarias		X	X	X	X
Abandono del sitio	Desmantelamiento del área (materiales, equipos y maquinaria)					X

Con lo anterior, el tiempo de proceso constructivo para este proyecto ofrece tiempos de ejecución rápidos, el tiempo de vida útil del proyecto se estima que sean por lo menos 50 años.

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto, se encuentra ubicado en el estado de Chiapas y pertenece a la Región Económica número 1, denominada "Región Centro", siendo una de las más pobladas del estado, situada en la coordenadas 16°07' y 17° 13' de latitud norte y los meridianos 92° 20' y 94° 14' de longitud oeste, conformada por 22 municipios, entre ellos Ocozocoautla de Espinoza, la región fisiográfica predominante es la Depresión Central, en ella se encuentran 14 de las 48 Áreas Naturales Protegidas del Estado, siendo las más representativas la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Corredor Biológico Chimalapa-Uxpanapa-El Ocote y el Parque Nacional Cañón del Sumidero, además, pertenece a la Región Sociodemográfica "Región II Valle Zoque".

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

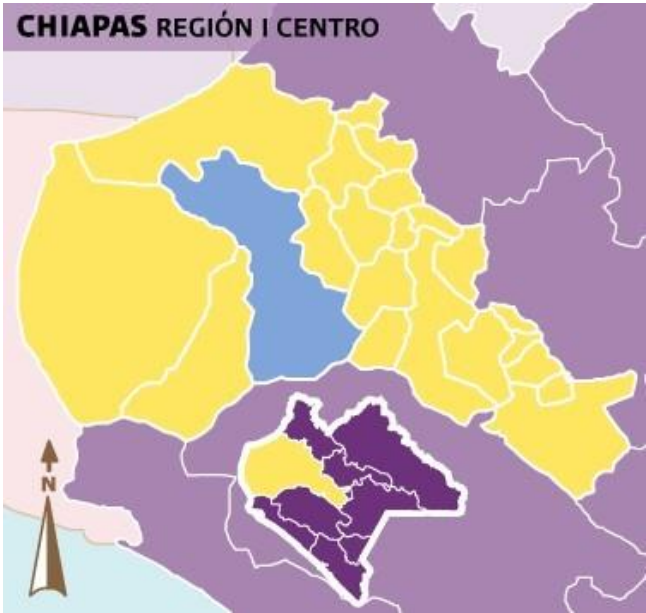


Figura II.2. Región I. Macro localización del proyecto “Región 1 Centro”.

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto se encuentra ubicado en una de las localidades del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas a 44 minutos en automóvil de este municipio y a 1 hora aproximadamente de la capital del estado, tomando como vía de acceso la carretera federal 145D en dirección a Raudales Malpaso/Rancho del Lago, en el kilómetro aproximado 258+500, doblando hacia en lado izquierdo, ingresando a una vialidad de terracería a 1.38 km nos encontramos con la ubicación del puente.

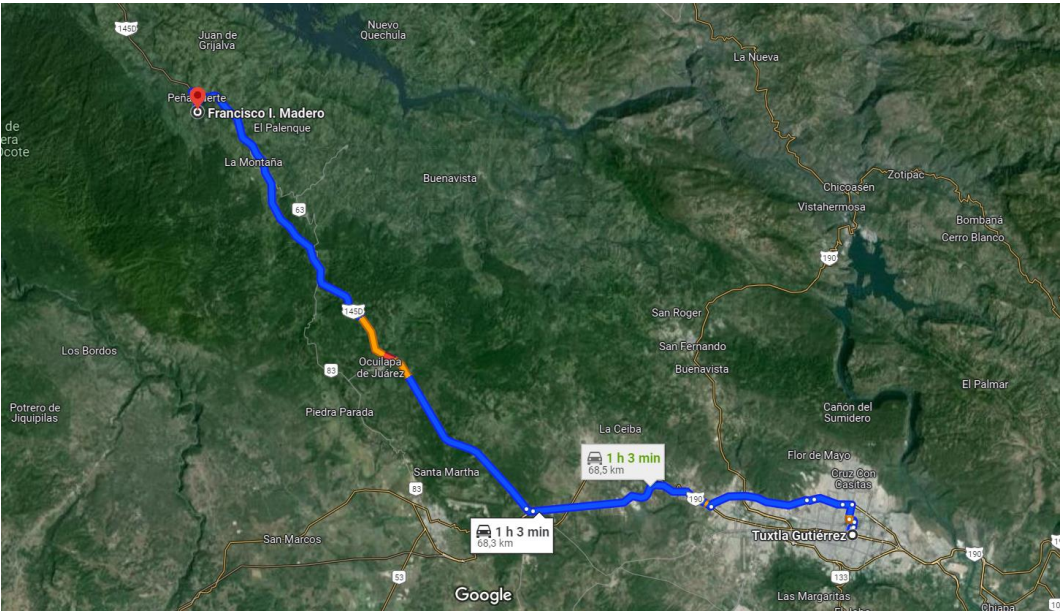


Figura II. 3. Ubicación de proyecto.

Dentro del acceso al proyecto se encuentra un camino de terracería, que es el único camino que conecta a la localidad de Francisco I. Madero, con la carretera federal 145D y la cabecera municipal de Ocozocoautla de Espinoza, misma que contiene pendientes moderadas, así como se muestran en las siguientes imágenes.



Figura II.4. Camino de terracería de acceso al proyecto.

II.2.4 Dimensiones del proyecto

De acuerdo con los estudios técnicos correspondientes se determinó que el proyecto consta de las siguientes dimensiones:

Tabla II.8. Dimensiones del proyecto.

Concepto	Medida (m)
Longitud del claro	25
Longitud total del puente	26
Ancho de calzada	4
Banqueta ambos lados	1
Ancho total de la superestructura	6

El área de la cuenca es de 6.88 km², mientras que la longitud del río es de 4.53 km, obteniéndose un gasto de 60.40m³/seg, por el método de VenTe Chow para un TR=100 años, con el cual se realizó el análisis Hidráulico, con la información recabada se determinaron las dimensiones del proyecto, mencionada en la tabla II.8.

El puente será de un claro de 25 m y una longitud total de 26 m, la superestructura tendrá un ancho total de 6 m, los cuales alojaran un carril de circulación, parapetos con banquetas de 1 m en ambos lados, el carril de circulación será de 4 m, la superestructura es a base de concreto reforzado de 0.25 m de peralte con pendiente transversal de -2% (carril izquierdo) y +2% (carril derecho) en toda la longitud del puente, la losa estará apoyada sobre 2 traveses de acero de 1.27 m de peralte, con espaciamiento entre traveses de 3 a eje, existiendo diafragma y contraventeo a lo largo de los traveses.

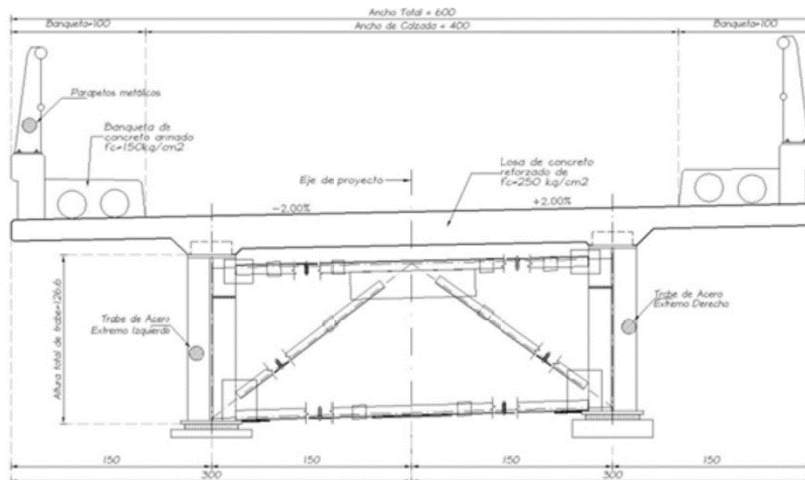


Figura II.5. Sección de la superestructura.

La subestructura estará formada por estribos de concreto ciclópeo $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, misma que contará con corona de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, sobre la cual se construirán los bancos de apoyo, topes sismo-resistentes y muro de respaldo de concreto reforzado de la misma resistencia de la corona, el desplante del estribo 1 tendrá una elevación de 1595.168 m y el estribo 2 de 1596.418 m desplantando sobre un estrato con una resistencia de 60 ton/m².

Sobre la corona de colocaran bancos de apoyo de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ con placas de neopreno integral, dureza Shore A-60 de 30.0 x 40.0 x 4.13 cm; para transmitir así las cargas de la superestructura a la subestructura. También se construirán topes sismo-resistentes con apoyos de neopreno de las mismas características que las anteriores, pero de 25.0 x 30.0 x 2.54 cm.

1) Características generales del puente

a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto:

El proyecto es una obra de infraestructura económica, clasificada como prioritaria considerando las necesidades sociales de la población de Francisco I. Madero, que actualmente no cuentan con una vialidad segura para ingresar a la comunidad.

b) Tipo de estructura:

La estructura del puente se consideró el comportamiento como una trabe simplemente apoyada, en la cual se consideraron 3 grupos de cargas: Cargas permanentes (peso propio, cargas muertas, y empuje de tierras), Cargas variables (vivas e impacto) y las cargas eventuales (sismos, vientos, frenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales).

Para ello, la superestructura es a base de losa de concreto reforzado de 0.25 m y la subestructura estará formada por estribos de concreto de ciclópeo $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y una corona de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

c) Dimensiones:

De acuerdo con el estudio hidráulico e hidrológico, en la que se determina en área de la cuenca de 6.88 km², una longitud de cauce de cruce de 4.53 km y un periodo de retorno de 100 años, se obtuvo un gasto de diseño 60.4 m³/seg, considerando un camino regional que comunica a poblados medianos.

Con lo anterior se determina lo siguiente:

- Longitud de claro 25 m
- Longitud total del puente 26 m
- Ancho de calzada 4 m
- Banqueta de 1 m ambos lados
- Ancho total de la superestructura 6 m

d) Tipos de soportes:

Los soportes que tendrá la construcción del puente vehicular en la subestructura serán estribos de concreto ciclópeo $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y una corona de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. El desplante del estribo No.1 tendrá una elevación de 1595.168 m y el estribo No.2 de 1596.418 desplantados sobre un estrato con una resistencia de 60 ton/m^2 , además, sobre la corona se colocarán bancos de apoyo de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con placas de neopreno integral, dureza Shore A-60 de $30.0 \times 40.0 \times 4.13 \text{ cm}$; para transmitir así las cargas de la superestructura a la subestructura.

e) Procedimiento constructivo:

El procedimiento constructivo se menciona en el programa de trabajo de este capítulo, en el que se divide en 3 etapas, la etapa de preparación del sitio es preliminar a las actividades constructivas, en ella se toman en cuenta principalmente los estudios preliminares para el desarrollo del proyecto en gabinete, posterior a ello, se delimita el área, se instalan las señalizaciones correspondientes y se coloca en sitio el equipo, material y maquinaria a emplear.

La construcción del puente constara de la subestructura (construcción de cuerpos de los estribos 1 y 2, en la que se incluyen las excavaciones y rellenos.), superestructura (construcción de la losa con concreto hidráulico, estructuras de acero), defensas metálicas (en ellas se tendrán en cuenta las excavaciones y rellenos necesarias), obras accesorias (concreto hidráulico, estructuras de acero, acero para concreto hidráulico) y obras complementarias, mismas que se describen a mayor detalle en las etapas correspondientes de este capítulo.

Al finalizar se contemplan el abandono del sitio en la que se retira todo el material, equipo y maquinaria empleado.

f) Otros servicios auxiliares para la operación:

Los servicios necesarios para la operación será la electricidad, agua, higiene, además de la recolección de los residuos generados, la renta y mantenimiento de la maquinaria.

Posterior a la construcción del puente el mantenimiento de este lo realizará la dependencia correspondiente.

g) Obras especiales:

No se consideran obras especiales en la construcción del puente vehicular de Francisco I. Madero.

h) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua:

Los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de los ecosistemas, misma que provee a los seres vivos al agua, alimento y producción, sin embargo, en la temporada de lluvias, cuando dentro de los accesos se encuentra un cuerpo de agua presente o en general en vías de comunicación entre localidades, se complica el

transporte con comodidad de un lugar a otro, por ello se debe construir infraestructura que permita el libre movimiento, esto sin impactar de gran manera el lugar donde se transita.

El área de la cuenca es de 6.88 km² y la longitud del río es de 4.53 km, la superficie de ocupación total del proyecto es de 0.0156 ha, siendo el gasto obtenido es de 60.40 m³/seg, por el método VenTeChow para una TR= 100 años, con el cual se realizó el análisis hidráulico, en el cual se decidió tomar un coeficiente (Manning) de rugosidad de 0.045, para el cauce principal y rivera derecha y en la rivera izquierda un coeficiente de 0.050.

La simulación del flujo hidráulico circulado en la zona del estudio del cauce con el programa Hec-ras para la simulación del flujo y obtener los niveles de agua de diseño (NADI), en esta se simuló 500 metros aguas abajo y 520 metros aguas arriba del sitio de cruce, con esta simulación se verifica la viabilidad técnica de la construcción del puente, los cuales nos permiten disminuir daños y riesgos, mismo.

La estructura contará con un claro de 25 m, dando así un largo de 26 m lineales, considerando la subestructura a base de 2 estribos de concreto ciclópeo.

Parámetros de operación

- a) Capacidad operativa:
Para la ejecución del proyecto se tendrán en cuenta el funcionamiento y la distribución de las tareas, dando una operatividad eficiente, aprovechando todas las herramientas durante la ejecución de cada una de las actividades del proyecto; para eso existirá la coordinación de entre los supervisores de obra y el personal que realizará las actividades en campo.
- b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios:
La comunidad de Francisco I. Madero es pequeña en número de habitantes, así mismo, la mayoría no cuentan con vehículos propios, misma que permite que el tránsito vehicular sea mínimo, con lo anterior se estima que se tenga entre 100 a 150 vehículos diarios.
- c) Tipo de vehículos (carga, particular, pasajero):
Para este tipo de proyectos se prefiere el uso de vehículos particulares, que no sean de carga pesada. Los vehículos particulares que transiten por ahí deben emplear las luces encendidas cuando así se requieran.
- d) Velocidad máxima de circulación
De acuerdo con las características generales del proyecto, se tendrá una circulación de velocidades de 20 a 40 km por hora aproximadamente, considerando las medidas de seguridad necesarias para cumplir con el estimado.

• Obras y actividades provisionales y asociadas

1. Construcción de caminos de acceso

Para el proyecto de la construcción del puente no será necesario construir o aperturar caminos de acceso, considerando que el acceso a la comunidad es por la carretera federal y de inmediato se incorpora al camino hacia a la comunidad; mismo camino cuenta con las dimensiones necesarias para que ingresen las herramientas, maquinaria y equipos correspondientes.

2. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras

Una de las consideraciones importantes del proyecto es la distancia a la cabecera municipal del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, por ello, el almacén de materiales, equipos y herramientas, taller de mantenimiento; serán ubicadas e instaladas dentro del camino de acceso al puente, mismas que serán empleadas de manera temporal y desmantelada cuando se concluya el proyecto.

Para la instalación de las bodegas y almacenes se empleará materiales como madera y laminas, teniendo como opciones el almacenamiento cerrado o abierto, según el caso.

3. Campamentos, dormitorios, comedores

No será necesario construir o ubicar espacios para campamento y dormitorios, considerando la cercanía de la comunidad de Francisco I. Madero al área del proyecto, además de que el personal contratado será de la comunidad, de ser el caso que el personal de fuera necesite pernoctar se hablará con la comunidad para dar hospedaje a quien lo requiera.

Para los alimentos, se contratará a habitantes de la comunidad quienes serán los o las encargadas de elaborar los platillos necesarios para todo el personal, contribuyendo al comercio local.

4. Instalaciones sanitarias

Para cubrir las necesidades fisiológicas del personal que estará laborando en la construcción del puente, no será necesario contratar el servicio de sanitarios portátiles, ese servicio se cubrirá empleando los sanitarios de algunos habitantes de la localidad de Francisco I. Madero.

5. Bancos de material

El banco de materiales que se empleará para el proyecto será el mismo banco que se ha estado utilizando para el mantenimiento de la autopista, dicho banco de materiales se encuentra en las coordenadas UTM 443756.00 (Latitud "X") y 1881720.00 (Longitud "Y").

6. Planta de tratamiento de aguas residuales

Por las características del proyecto, no se contempla la construcción o requerimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

7. Sitios para disposición final

Para los residuos que se generen en la construcción del puente se le dará disposición final en el basurero municipal de Ocozocoautla de Espinosa, una parte de los residuos de manejo especial (producto de excavaciones) podrán ser empleados como material de relleno en las áreas que se consideren viables.

8. Ductos para sustancias peligrosas

Para el proyecto Construcción del puente, no se será necesario emplear ductos para sustancias peligrosas, cabe mencionar que serán mínima la cantidad de residuos peligrosos que se generaran en el proyecto, considerando que se obtendrán en el mantenimiento de la maquinaria.

9. Subestaciones eléctricas

Para la generación de energía eléctrica no será necesaria la instalación de subestaciones eléctricas, sin embargo, se tendrá un sitio generador de energía eléctrica de gasolina, para el uso de las herramientas y equipos que así lo requieran.

10. Líneas de transmisión

La comunidad de Francisco I. Madero cuenta con Red de energía eléctrica, es decir, cuenta con las líneas de transmisión necesarias para cubrir las necesidades del proyecto.

11. Otras

No se consideran otras obras para la construcción del puente.

II.2.5 Características del área del proyecto

Como bien se menciona en el siguiente capítulo al que se refiere la descripción del sistema ambiental, y de acuerdo con el estudio de Biodiversidad elaborado, dentro de la ubicación del proyecto, no se encuentran ubicadas zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

El proyecto no tendrá el uso de energías limpias o renovables, ni uso de acondicionamiento de aire, considerando que el proyecto es desarrollado de manera puntual y en un tiempo no mayor de 5 meses, no se emplearán calderas o calentadores de agua.

La maquinaria a emplear se tendrá en constante mantenimiento para evitar a mayor rango las emisiones a la atmósfera.

II.2.6 Programación

Las actividades se muestran en el apartado II.2.1 Programa de trabajo, sin embargo, es necesaria la presentación de las actividades de las diferentes etapas en las cuales se muestren el tiempo de ejecución, en el siguiente gráfico, se muestran dichas actividades, incluida la actividad de monitoreo y la supervisión de las medidas de mitigación, la actividad anterior se realizara de forma mensual o quincenal, dependiendo las necesidades del proyecto, sin embargo, se mantendrá la constante comunicación para la aplicación de las medidas con los supervisores de obra.

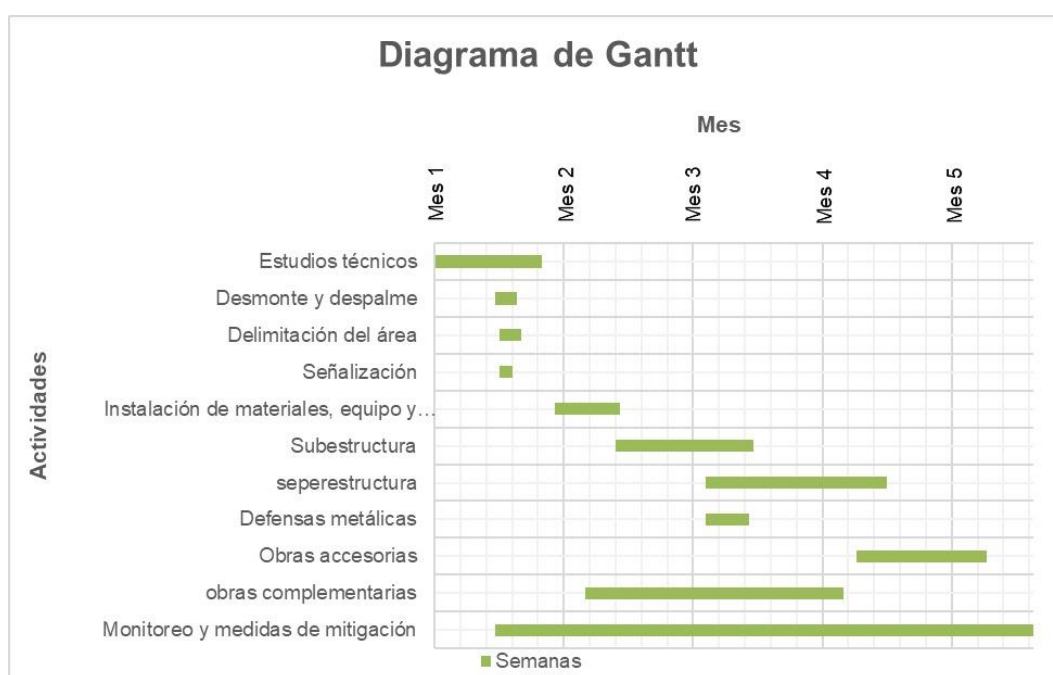


Diagrama II.1 Programación de las actividades.

II.2.7 Estudios de campo y gabinete

En la Tabla II.9, se indican las características generales de los estudios realizados para conocer el área del proyecto y tomar las mejores decisiones desde el diseño de la infraestructura. Se anexa, la información en extenso.

Tabla II.9. Estudios técnicos y características generales del proyecto.

Estudios técnicos	Características generales
Topográfico	En la zona de cruce se realizó un levantamiento topohidráulico, para determinar la topografía del terreno, los niveles de aguas máximas y mínimas, y la ubicación de la estructura existente. En los accesos se levantaron secciones topográficas de 200 m en ambos lados. También se levantaron secciones topográficas hasta 520.00 m aguas arriba del sitio de cruce y 500.00 m aguas abajo, realizando este levantamiento con equipo de estación total. En gabinete se procesó la información de campo, para obtener una planta topográfica general
Hidrológico	Se ubicó la cuenca hidrológica sobre la carta del INEGI, obteniéndose: - Área de 6.88 km², - Longitud de cauce hasta el sitio de cruce de 4.53 km. - Se obtuvo un gasto de 60.40 m³/seg, por el método de VenTeChow para un tiempo de retorno (TR) de 100 años con el cual se realizó el análisis hidráulico. Cuenca y subcuenca: La cuenca del Río Honduras pertenece a la región hidrológica R30, perteneciente a la región hidrológica Grijalva – Usumacinta, que a la vez pertenece a la subcuenca del río Zacualpa.
Hidráulico	El gasto calculado se obtuvo por el método de VenTeChow, ocupando las precipitaciones máximas diaria de la estación Ejido Francisco I. Madero, información obtenida por las precipitaciones dadas del catálogo Ciclom, proporcionado por la Comisión de agua de Organismo Cuenca Frontera Sur. Se hizo la simulación del flujo hidráulico circulando en la zona de estudio del cauce con el programa Hec – Ras para observar el comportamiento hidráulico. Se realizaron tres simulaciones: una para revisar el comportamiento del río en forma natural, la segunda incluyendo la estructura existente y la última con la estructura propuesta. Para el caso de la simulación con la estructura propuesta, los resultados son los siguientes: - No se presenta desbordamiento a lo largo del cauce. - La influencia del puente propuesto en el flujo del agua es muy pequeña. - Se concluye que la estructura propuesta es viable, debido a que se adapta al contorno ambiental sin alterar el flujo, manteniendo el régimen natural del cauce, siendo esta la solución que permite el traslado por tramo carretero interceptando en este punto sin generar obstrucción alguna en las crecientes de los niveles de agua puesto que el área hidráulica formada por esta estructura es suficiente para contener el gasto de diseño.

Mecánica de Suelos	Con objeto de identificar los diferentes estratos del subsuelo en el sitio de cruce, así como el de conocer las propiedades de los materiales que lo integran, se efectuó un sondeo. Número, tipo y profundidad del sondeo: Un sondeo denominado SE – UNICO, efectuado con máquina rotatoria, utilizando para su avance la prueba de penetración estándar, auxiliándose con tricónica y rotación con barril de diámetro NQ con broca y rima de diamante y llevado a una profundidad de 6.80 m. para el SE – UNICO. En el sondeo N° (SE-UNICO) se encontró la siguiente estratigrafía: <table border="1"> <tr> <td>De 0.00 m. a 1.80 m.</td><td>Gravas con arena poco limosa, café, entre sueltas y compactas. (relleno compactado para el terraplén).</td></tr> <tr> <td>De 1.80 m. a 2.83 m.</td><td>Gravas y gravillas con arena poco limosa, café y gris verdoso, muy compactas.</td></tr> <tr> <td>De 2.83 m. a 6.50 m.</td><td>Roca arenisca, muy fracturada, con empaques de arena arcillosa, café claro.</td></tr> <tr> <td>De 6.50 m. a 10.00 m.</td><td>Rocas ígneas, no son más que la solidificación del magma, de sub clasificación de rocas intrusiva.</td></tr> </table> Conforme a las características topográficas y estratigráficas del sitio de cruce se recomienda lo siguiente para la estructura en proyecto: 1.- Cimentación superficial mediante zapatas corridas. 2.- Las profundidades mínimas de desplante medidas a partir del brocal y la capacidad de carga se muestran a continuación: • Profundidad mínima de desplante a partir del brocal es de 4.50 m. • Elevación mínima de desplante es de 1596.55 m.s.n.m. • Esfuerzo máximo permisible es de 60 Ton/m² • No se tendrá problemas de capacidad de carga ni de hundimiento para terraplenes con una altura máxima de 8.00 m.	De 0.00 m. a 1.80 m.	Gravas con arena poco limosa, café, entre sueltas y compactas. (relleno compactado para el terraplén).	De 1.80 m. a 2.83 m.	Gravas y gravillas con arena poco limosa, café y gris verdoso, muy compactas.	De 2.83 m. a 6.50 m.	Roca arenisca, muy fracturada, con empaques de arena arcillosa, café claro.	De 6.50 m. a 10.00 m.	Rocas ígneas, no son más que la solidificación del magma, de sub clasificación de rocas intrusiva.
De 0.00 m. a 1.80 m.	Gravas con arena poco limosa, café, entre sueltas y compactas. (relleno compactado para el terraplén).								
De 1.80 m. a 2.83 m.	Gravas y gravillas con arena poco limosa, café y gris verdoso, muy compactas.								
De 2.83 m. a 6.50 m.	Roca arenisca, muy fracturada, con empaques de arena arcillosa, café claro.								
De 6.50 m. a 10.00 m.	Rocas ígneas, no son más que la solidificación del magma, de sub clasificación de rocas intrusiva.								
Análisis Estructural	Para analizar la estructura se consideró el comportamiento como una trabe simplemente apoyada, el análisis se realizó en forma manual a base de hojas de cálculo. Análisis de cargas: Para la revisión estructural de los elementos que forman el puente, se consideraron tres grupos de cargas: • Cargas permanentes: peso propio, cargas muertas y empuje de tierras. • Cargas variables: cargas vivas e impacto. • Cargas eventuales: sismo, viento, frenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales. Todas ellas se encuentran definidas en las Normas para proyectos de Puentes y Estructuras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (N-PRY-CAR-6-01-003/01). De acuerdo con los estudios de campo y de gabinete se consideró ejecutar el proyecto con las siguientes características:								

	• Longitud del claro es de 25.00 m. • Longitud total de puente de 26.0 m. • Ancho de calzada de 4.00 m. • Banqueta de 1.00 m a ambos lados. • Ancho total de la superestructura es de 6.00 m. • Sin esviaje.
--	---

II.2.8 Preparación del sitio y construcción

a) Preparación del Sitio.

Esta etapa, se enfoca en la ejecución de actividades que apoyen a conocer las características del área del proyecto; con el propósito de analizar el relieve y determinar las mejores acciones durante los trabajos preliminares de desmonte, despalde, delimitación del área, señalización e instalación de materiales, equipos y maquinarias.

- Levantamiento topográfico: Son el conjunto de actividades, de campo y gabinete, necesarias para representar gráficamente y a una escala convenida, la topografía de un lugar mediante sus proyecciones horizontales (planimetría) y verticales (altimetría), identificando sobre ésta, cuando así se requiera, los puntos característicos de las obras que existan en el lugar y de las que se proyecten (N·PRY·CAR·1·01·001/07).

El personal será especializado en la realización de este tipo de trabajo. El responsable de la brigada será un ingeniero topógrafo o carrera a fin, con experiencia en la materia. Se utilizará la tecnología de estación total y nivel fijo; además, se necesitan elementos que materialicen los puntos que marcan la delimitación y trazo del área del proyecto, como estacas, pintura y otros elementos de apoyo como son las cintas métricas, flexómetros y machetes

- Desmonte: Es la remoción de la vegetación existente de las áreas que se destinen en el proyecto, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, disminuir daños a la obra y mejorar la visibilidad (N·CTR·CAR·1·01·001/11).
- Despalme: Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por las autoridades responsables, con el objeto de evitar la mezcla de la materia orgánica con otros materiales aprovechables (N·CTR·CAR·1·01·002/11).

En el área del proyecto se identificó vegetación herbácea y arbustiva, la cual, será removida por las actividades de la obra. El material vegetal no aprovechable y desperdicios que resulten del desmonte y despalde, se cargarán y transportarán de manera manual por medio de carretillas o vehículos de carga; a un sitio dentro del área de influencia del proyecto, estos materiales se colocarán y extenderán para ser integrados a los suelos más erosionados o terrenos de cultivo, donde no estorbe u obstruya el drenaje natural (pluvial y fluvial).

Se contempla alcanzar un volumen de 6.00 m³ aproximadamente de material vegetal no aprovechable y desperdicios. El volumen se obtiene con la superficie requerida para las actividades de subestructura, defensas metálicas y obras complementarias; que corresponde a 60 m² multiplicado por 0.10 m de espesor de suelo.

- Delimitación de áreas y señalización: Es el conjunto de trabajos necesarios para marcar y señalar en el área del proyecto los puntos fijos que permitan delimitar e identificar estas superficies, en cualquier momento, particularmente durante la etapa de construcción.

Antes iniciar con las actividades de construcción, se delimitará la superficie de trabajo mediante estacas u otras referencias como señaléticas de seguridad vial. Además, se colocarán señaléticas especiales para identificar la entrada al área del proyecto, uso del equipo de seguridad personal y la importancia de la fauna existente en el predio. Estos trabajos se realizarán de forma manual con las herramientas y equipos necesarios para su ejecución.

- Instalación de materiales, equipos y maquinaria: Este espacio estará designado para el resguardo y protección de los materiales, equipos y maquinaria, que se utilizará durante la etapa de construcción.

Previo al inicio de la etapa de construcción, se identificará un sitio para el resguardo de los materiales, equipos y maquinaria cerca del área del proyecto. Este espacio no debe generar molestias a la circulación vial de la población, obstruir el drenaje natural (pluvial y fluvial) o afectar a terceros.

Los materiales, equipos y maquinaria que se utilicen serán los adecuados para obtener la calidad especificada en la infraestructura del puente vehicular; manteniéndose en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

b) Construcción.

Consiste en la ejecución de las actividades que apoyen a materializar la infraestructura permanente del puente vehicular, que son: Subestructura, Superestructura, Defensas metálicas, Obras accesorias y Obras complementarias. Los sitios para llevar a cabo estos trabajos se encuentran preparados e identificados para su ejecución.

- Subestructura:

Estará formada por estribos de concreto ciclópeo $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, contará con corona de concreto reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ sobre la cual se construirán los bancos de apoyos, topes sismo-resistentes y muro de respaldo de concreto reforzado de la misma resistencia que la corona. El desplante del estribo No.1 tendrá una elevación de 1595.168 m y el estribo No.2 de 1596.418 desplantados sobre un estrato con una resistencia de 60 ton/m^2 .

Sobre la corona se colocarán bancos de apoyo de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con placas de neopreno integral, dureza Shore A-60 de $30.0 \times 40.0 \times 4.13 \text{ cm}$; para transmitir así las cargas de la superestructura a la subestructura. También se construirán topes sismo-resistentes con apoyos de neopreno de las mismas características que las anteriores, pero de $25.0 \times 30.0 \times 2.54 \text{ cm}$.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

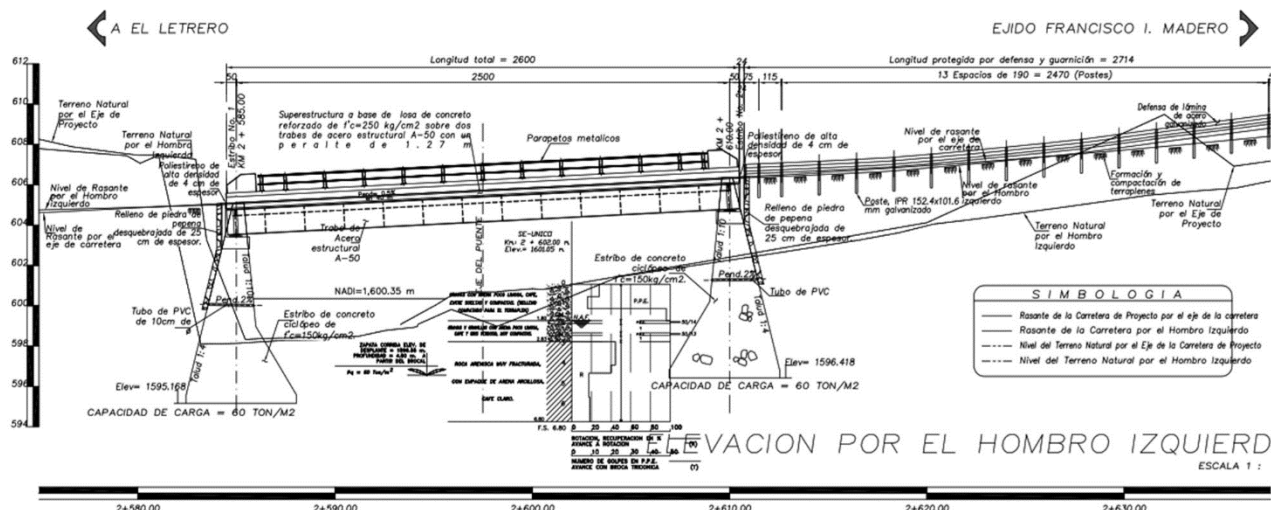


Figura II.6. Perfil por el eje de carretera.

- Superestructura:

La superestructura tendrá un ancho total de 6.00 m. los cuales alojarán a un carril de circulación, parapetos con banqueteta de 1.0 m en ambos lados; el carril de circulación será de 4.00 m, (todas son dimensiones normales).

La superestructura es a base de losa de concreto reforzado de 0.25 m de peralte con pendiente transversal de -2% (carril izquierdo) y +2% (carril derecho) en toda la longitud del puente, la losa estará apoyada sobre 2 trabes de acero de 1.27 m de peralte, con espaciamiento entre trabe de 3.00 a eje, existiendo diafragmas y contraventeo a lo largo de las trabes.

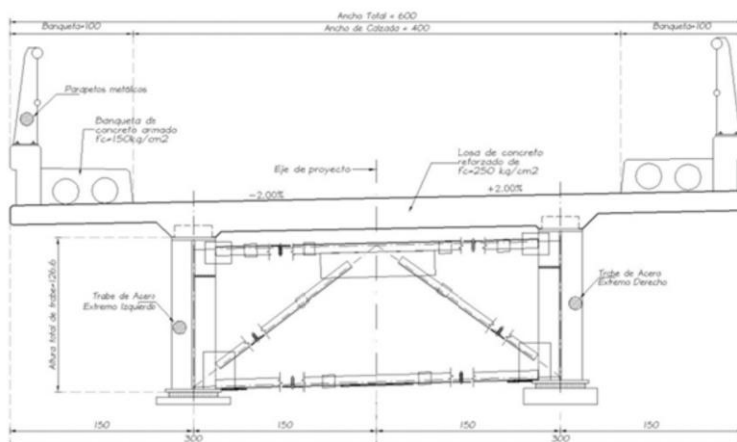


Figura II.7. Sección de Superestructura.

- Defensas metálicas:

Para brindar protección a los automovilistas, se colocarán defensas metálicas para disminuir el riesgo de un accidente en los accesos del puente vehicular.



Figura II.8. Defensa metálica de dos crestas.

- Obras accesorias:

Para proveer protección a los accesos de los agentes atmosféricos se le colocarán lavaderos y cunetas para desalojar el agua pluvial captada por la superficie de rodamiento.



Figura II.9. Lavaderos para desalojar el agua pluvial.

- Obras complementarias:

Se construirán parapetos para con banqueta sobre losa tipo T-33.1.1 de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ y acero estructural A-36 para la seguridad de los peatones; se colocarán juntas de calzada de poliestireno de alta densidad de 4 cm de espesor en estribos 1 y 2 a base de ángulos de acero estructural de 3"x3"x3/8".

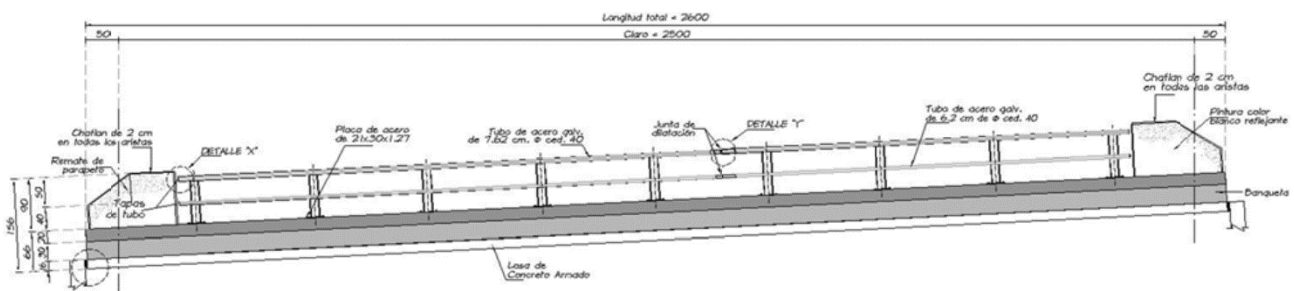


Figura II.10. Parapeto peatonal.

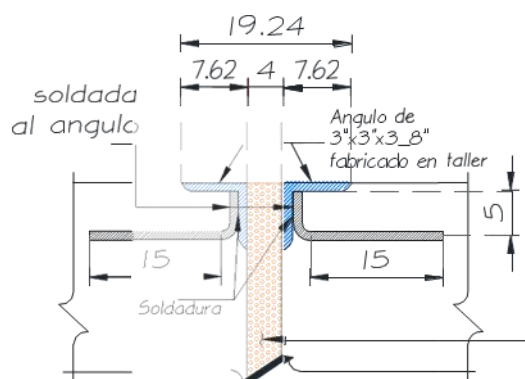


Figura II.11. Junta de poliestireno, para su colocación en los accesos del puente.

Requerimientos generales del proyecto (obras provisionales, asociadas y servicios requeridos).

Tabla II.9. Requerimientos para la ejecución del proyecto.

Requerimientos	Descripción
Caminos de acceso	Para llegar al sitio del proyecto no se requiere realizar un camino de acceso, la localidad Francisco I. Madero cuenta con un camino de terracería.
Banco de Materiales	Se aprovechará el mismo banco de materiales que se ha estado utilizando para el mantenimiento de la autopista federal México 145 D. Banco de lutitas que se encuentra cerca del acceso a la localidad Francisco I. Madero, a una distancia aproximadamente de 350 m. del área del proyecto. Las coordenadas UTM – ZONA 15 son: 443756.00 (Latitud "X") ; 1881720.00 (Longitud "Y")
Sitios de tiro	El material vegetal no aprovechable y desperdicios que resulten del desmonte y despalme se cargara y transportara de manera manual por medio de carretillas o vehículos de carga; a un sitio dentro del área de influencia del proyecto, estos materiales se colocarán y extenderán para ser integrados a los suelos más erosionados o terrenos de cultivo, donde no estorbe u obstruya el drenaje natural (pluvial y fluvial). El material de suelo que resulte de las excavaciones se cargara y transportara con un camión volteo a un espacio temporal dentro del banco de materiales; para que se reintegren al área del proyecto como terraplén y rellenos.
Plantas de concreto	Para el acomodo del concreto en las trabes de apoyo y la losa, se contratará el servicio de un proveedor del material premezclado por medio de camión revolvedora y bomba de concreto.
Maquinaria y Equipos	• Excavadora Caterpillar • Retroexcavadora Caterpillar • Tractor • Camión de Volteo • Vehículos • Generador eléctrico • Herramienta menor
Insumos	Agua: Se llevará a cabo la compra del recurso con la localidad Francisco I. Madero, utilizando de la red de suministro y disponer el líquido en contenedores de 1,100.00 litros cerca del área del proyecto.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

	Energía eléctrica: Se tendrá en sitio un generador eléctrico de gasolina, para el uso de las herramientas y equipos que requieran de una fuente de energía. Combustible: Se requiere diésel y gasolina; ambos se suministran de la estación de servicio más cercano al área del proyecto. • Diésel: 20,680.00 litros durante la ejecución del proyecto, se dispondrá en un tanque IBC con rejilla metálica y una cubierta en el piso. • Gasolina: 2,660.00 litros durante la ejecución del proyecto, se dispondrá en un tanque IBC con rejilla metálica y una cubierta en el piso.
Mano de obra	Se contratarán 30 personas de la localidad de Francisco I. Madero
Campamento	No se llevará a cabo la instalación o construcción del campamento, debido a que la mayor parte del personal es de la localidad Francisco I. Madero. Se rentará un espacio o galera para el resguardo de los materiales, equipos y herramientas.

Contaminantes al ambiente. Indicar el tipo de contaminantes que serán generados y acciones de control.

Tabla II.10. Descripción de los contaminantes generado.

Contaminantes	Descripción
Residuos sólidos	a) Residuos sólidos urbanos. Desechos diversos de los alimentos de los trabajadores: plástico, servilletas, papel, cartón, materia orgánica, bolsas. Estos se transportarán de manera constante a los sitios destinados para la recolecta de los residuos urbanos por parte del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. b) Residuos sólidos de manejo especial. Desechos del despalde y desmonte como la vegetación herbácea y capa orgánica del suelo, desperdicios de suelo y rocas del proceso de excavación, fierro, bolsas de cemento vacías y madera. El material vegetal no aprovechable y desperdicios que resulten del desmonte y despalde se cargara y transportara de manera manual por medio de carretillas o vehículos de carga; a un sitio dentro del área de influencia del proyecto, estos materiales se colocarán y extenderán para ser integrados a los suelos más erosionados o terrenos de cultivo, donde no estorbe u obstruya el drenaje natural (pluvial y fluvial). El material de suelo que resulte de las excavaciones se cargara y transportara con un camión volteo a un espacio temporal dentro del banco de materiales; para que se reintegren al área del proyecto como terraplén y rellenos. Se contratará a un prestador de servicio de recolección autorizado para la recolección, manejo y disposición final del fierro, bolsas de cemento vacías y madera. c) Residuos peligrosos. Desechos provenientes del mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipos y materiales: como son grasas, aceites, trapos impregnados, botes vacíos de grasas y aceites, botes de pinturas esmalte, etc. Se contratará un prestador de servicios de recolección, manejo y disposición final de los residuos peligrosos, autorizado por la dependencia correspondiente.

Residuos líquidos	Se realizará el pago a la localidad Francisco I. Madero, por el uso de los sanitarios para los residuos metabólicos de los trabajadores. En lo que respecta la limpieza de materiales y del personal, se llevará a cabo en un espacio controlado y alejados del cuerpo de agua.
Emisiones atmosféricas	Se generarán y resuspenderán partículas de polvo a la atmosfera. Se llevará a cabo riegos en las áreas de trabajo para disminuir la generación de material particulado provocado durante la construcción de la obra.
Generación de ruido	La maquinaria, camiones y equipos estarán generando una intensidad de 80 – 100 decibeles, durante el horario laboral. Por lo cual, se debe respetar el horario de trabajo de 8:00 – 16:00 horas y se mantendrán apagados la maquinaria, camiones y equipos cuando no estén siendo utilizados en la obra.

II.2.9 Operación y mantenimiento

El puente vehicular es una infraestructura física que no requiere personal para su operación. Las señaléticas (informativa, precaución o restrictivas) son elementos de apoyo para el funcionamiento correcto de la obra.

Una vez que el puente está en uso, es importante llevar a cabo un programa de mantenimiento y monitoreo para garantizar su integridad a largo plazo. Esto implica inspecciones, reparaciones menores y la aplicación de medidas preventivas para prevenir el deterioro y el desgaste. El mantenimiento adecuado prolongará la vida útil del puente y garantizará la seguridad de los usuarios.

El mantenimiento preventivo, estará a cargo de la localidad Francisco I. Madero, las actividades son principalmente de limpieza como el desmonte y recolección de residuos sólidos, estos desechos tendrán un manejo adecuado para evitar afectaciones a terceros y al cuerpo de agua.

Sin embargo, cuando se genere un mantenimiento que exceda la capacidad de acción de la localidad, el municipio o la autoridad correspondiente tomará la responsabilidad, para disminuir el riesgo por el deterioro y desgaste de la infraestructura a fin de alcanzar la vida útil del proyecto. Los insumos (materiales pétreos, agua, energía eléctrica, etc.) se encuentran dentro de la localidad Francisco I. Madero y otros materiales se llevarán al sitio (cemento, equipos, materiales, vehículos, etc.); los residuos que se generen tendrán una recolección, manejo y disposición adecuada, por medio de un prestador del servicio autorizado por la dependencia correspondiente

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

- Desmantelamiento del área (materiales, equipos y maquinaria): Esta actividad estará consiste en el retiro de los materiales, equipos y maquinaria en el área del proyecto, que se utilizaron durante la etapa de construcción.

Posterior a la etapa de construcción, se retirará del área del proyecto los materiales, equipos y maquinaria que ya no serán utilizados o aprovechados por los habitantes de la localidad Francisco I. Madero; para no generar molestias a la circulación vial de la población, obstruir el drenaje natural (pluvial y fluvial) o afectar a terceros.

El puente vehicular es una infraestructura permanente, por lo cual, no se contempla su desmantelamiento o demolición. Por otro lado, se tiene en cuenta acciones de educación ambiental y plantaciones con especies nativas en áreas afectadas por actividades antropogénicas en la localidad Francisco I. Madero para mejorar el paisaje de la zona y su biodiversidad.

II.2.11 Utilización de explosivos

No se contempla la utilización de explosivos durante ninguna etapa del proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

A continuación, se describen de manera general los Residuos generados por el proyecto:

- ✓ Se generarán residuos sólidos de materiales (suelo, roca,); estos serán empleados como relleno en espacios que así lo requieran.
- ✓ El producto de las actividades de desmonte y despalle, se colocarán y extenderán para ser integrados a los suelos más erosionados o terrenos de cultivo, donde no estorbe u obstruya el drenaje natural (pluvial y fluvial).
- ✓ Los residuos orgánicos generados por los trabajadores serán destinados a las áreas comunes para beneficio de la tierra en su proceso de descomposición natural y la materia inorgánica será destinada al tiradero a cielo abierto.

Los residuos que se generen en cada una de las áreas de trabajo estarán propiamente contenidos para evitar la contaminación del suelo, corrientes y atmósfera. Para el manejo de los residuos deberán instalarse contenedores con tapa y darle la disposición final correcta.

Las aguas residuales serán mínimas, considerando que las producidas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán prevenidas empleando los sanitarios de las casas cercanas.

La generación de emisiones a la atmósfera es mayormente generada por la combustión de los combustibles provenientes del escape de la maquinaria a utilizar, misma que se aplicara la medida de prevención del mantenimiento de la maquinaria para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles.

II.2.13 Generación de gases de efecto invernadero

II.2.13.1 Generará gases efecto invernadero, como es de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFE, O₃, entre otros.

En relación con la generación de gases de efecto invernadero, es relevante mencionar que serán emitidas durante el ciclo de vida del proceso constructivo del proyecto, desde los estudios preliminares en este caso el estudio de mecánica de suelos, posteriormente en toda la etapa constructiva y abandono del sitio.

Las principales emisiones generadas en este proyecto se conocen como Fuentes Móviles, éstas están constituidas principalmente por lo vehículos automotores en el que se incluyen automóviles, camiones, maquinaria y equipos, mismo que se encuentran en constante movimiento, los principales gases generados son CO₂, CH₄ Y N₂O. Las emisiones de los vehículos automotores están integradas por diversos contaminantes que son generados por diferentes procesos, las más comunes se consideran las emisiones del escape y una variedad de procesos evaporativos.

Para calcular las emisiones de los gases se empleó la plataforma de SEMARNAT "herramienta para la estimación de emisiones", en la que se analizó el uso del combustible Diésel (17,206 kg) y Gasolina (1,960 kg).

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

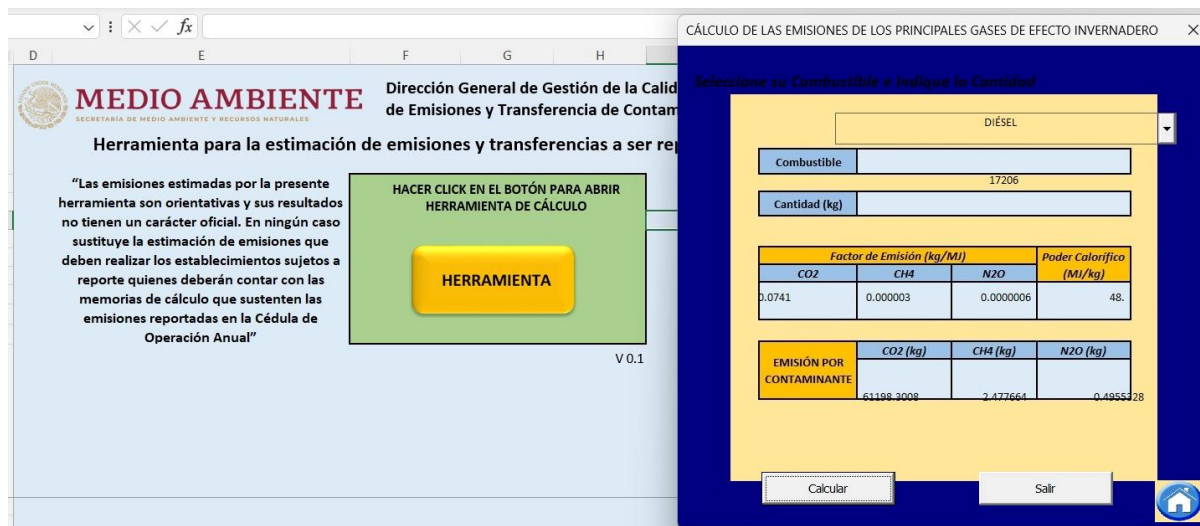


Figura II.12 Calculo total de las emisiones de Diésel

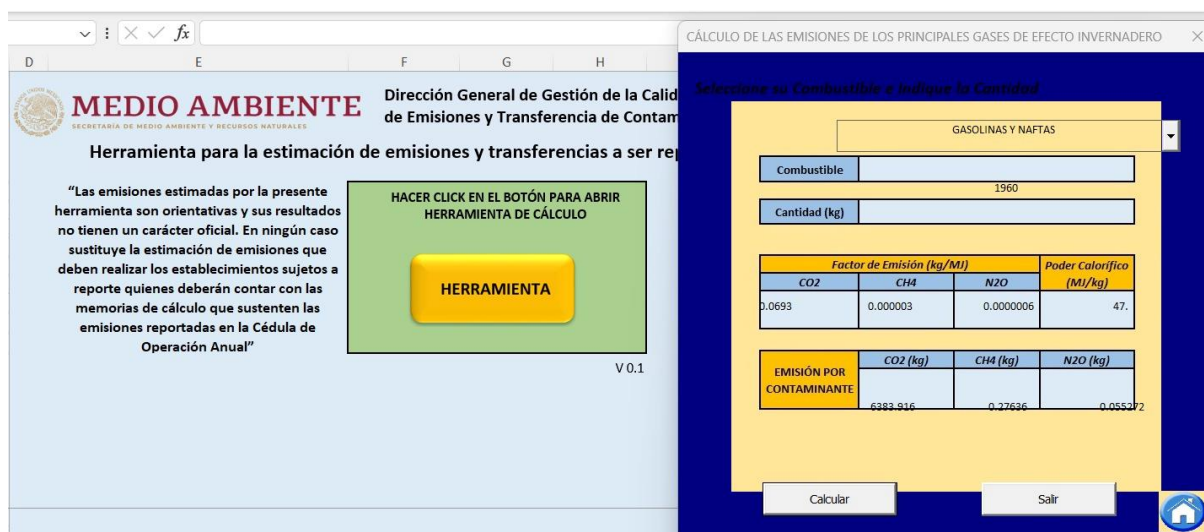


Figura II.13. Calculo total de las emisiones de Gasolina

II.2.13.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Como se menciona en el texto anterior, las emisiones serán provocadas principalmente por el uso de los vehículos, maquinaria pesada, etc., empleando Diésel y Gasolina respectivamente, con ello se realizó la sumatoria total del diésel y gasolina empleada en cada una de las etapas y el tiempo que dura el proyecto, considerando las distintas actividades mencionadas en el programa de trabajo.

Tabla II.11. Descripción de las emisiones (por cada gas) durante todo el proyecto.

Gas	Total, de emisión (kg)	Descripción
CO2	67,582.217	El uso de ambos combustibles (diésel y gasolina) iniciaran desde los estudios preliminares hasta el abandono del sitio, siendo el CO2 el más generado por la combustión de estos combustibles.

CH ₄	2.755	La generación del CH ₄ es mínima, considerando que se da principalmente al darse la producción, procesamiento y distribución del gas natural.
N ₂ O	0.551	El N ₂ O se encuentra en el aire a una concentración menor, dada su producción por microorganismos en los procesos relacionados con el ciclo del nitrógeno.

II.2.13.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

El uso de los combustibles fósiles se empleará en cada una de las etapas del proyecto, dado el uso de la gasolina y diésel en las unidades de transporte como el equipo y maquinaria pesada, a continuación, se presenta la estimación de energía disipada en todo el proyecto.

Cálculo de la cantidad de energía del combustible Diésel:

$$17,206 \text{ kg} * 48 \frac{\text{MJ}}{\text{Kg}} = 825,888 \text{ MJ}$$

Cálculo de la cantidad de energía del combustible Gasolina:

$$1960 \text{ kg} * 47 \frac{\text{MJ}}{\text{Kg}} = 92,120 \text{ MJ}$$



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

Dentro de este capítulo se identificaron los instrumentos jurídicos, normativos y administrativos que regulan las actividades del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas”.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

En este apartado, se presentan los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio que pueden ser vinculados con el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas”, con el objetivo de alinear las actividades y medidas de prevención y mitigación a las estrategias y lineamientos que establecen ambos programas en la zona donde se ubica el proyecto.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Dicho programa presenta la regionalización del territorio en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), con 5 niveles de prioridad para las áreas de atención prioritarias establecidas; asimismo, se definieron 4 políticas ambientales, las cuales son medidas y disposiciones generales que coadyuvan al desarrollo sustentable.

De acuerdo con el análisis realizado, el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” se ubica dentro de la *Región Ecológica 16.21*, específicamente en la *UAB 81* denominada “Altos de Chiapas” y cuenta con una política ambiental de *Restauración, preservación y aprovechamiento*. En la Figura III 1 se observa que el área del proyecto se encuentra dentro de la UAB 81.



Figura III 1. Ubicación del área del proyecto con respecto a las UAB's del POEGT.

Asimismo, en la Tabla III 1 se desglosa toda la información referente a esa UAB, así como las estrategias que le corresponden.

Tabla III 1. Información de la UAB donde se sitúa el proyecto.

Región ecológica	16.21
Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	81 altos de Chiapas
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Media. El uso de suelo es Forestal, Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona Funcional Alta: 74.6

	Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:	Muy crítico			
Política Ambiental:	Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:	Muy alta			
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Forestal - Turismo	Poblacional	Agricultura - Ganadería	Minería – Pueblos Indígenas – Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.				

En la Tabla III 2, se presenta la vinculación del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” con las estrategias aplicables de la UAB 81.

Tabla III 2. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 81.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto establecerá medidas preventivas para preservar la biodiversidad que rodea al área del proyecto, se prohibirá la extracción de flora y fauna, asimismo, los trabajos se limitarán a las áreas destinadas para cada elemento que constituirá el puente. Para evitar afectaciones a la fauna silvestre, en especial a las aves, se realizarán ahuyentamientos previo al inicio de las actividades de cada una de las etapas; asimismo, se respetará la jornada laboral de ocho horas diarias, a fin de permitir el descanso que la fauna requiere del ruido generado por la ejecución de las actividades, en especial, durante la etapa de construcción. Al ser una vía de comunicación directa hacia la comunidad Francisco I. Madero, la ejecución del

		proyecto permitirá el acceso hacia los pobladores en caso de algún siniestro natural. De igual manera, permitirá el rápido acceso de equipos y personal capacitado, hacia gran parte de la zona en caso de se suscite algún incendio forestal Asimismo, se capacitará al personal que trabajará, en temas de conservación de la biodiversidad, la importancia de la protección de la flora y fauna nativa, así como, las consecuencias del tráfico ilegal de especies, incentivando a los trabajadores a mantener el área de trabajo en condiciones conservadas. También se realizarán pláticas de sensibilización a la población de la comunidad Francisco I. Madero, para que comprendan la importancia de la conservación de los recursos naturales con los que cuentan.
B) Aprovechamiento sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	Para incentivar mejores prácticas sustentables entre los habitantes de la comunidad, se realizarán pláticas de concientización sobre el uso de agroquímicos en la producción de alimentos, asimismo, se les brindará información sobre la existencia de programas federales y estatales para encaminar sus procesos productivos hacia la sustentabilidad. De igual manera, se incentivará entre la población las actividades de reforestación y su importancia en la región. No se realizarán aprovechamientos forestales, el proyecto no contempla esa actividad dentro de su programa de trabajo.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Las actividades de desmonte y despalme se realizarán de forma manual, evitando el derribo de árboles, no se utilizarán productos químicos para remover la vegetación arbustiva y herbácea. Dichas actividades se limitarán sobre las áreas contempladas por el proyecto, de acuerdo con lo descrito en el capítulo II del presente documento.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No se realizarán acciones de reforestación como parte del proyecto, no obstante, los habitantes de la comunidad realizan estas actividades de manera cotidiana;

		para obtener mejores resultados de estas acciones, se le recomendará sembrar especies nativas de la región, asimismo, se les explicará la importancia de la variación de especies en una reforestación.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No se realizarán actividades de minería o extracción de material pétreo, los materiales necesarios para las actividades constructivas se obtendrán de establecimientos regulados por la autoridad competente. Tampoco se contempla la realización de actividades turísticas en la zona.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no contempla el mejoramiento de vivienda, no obstante, se contempla la construcción de una vía de comunicación importante para la comunidad, ya que anteriormente han sido beneficiados con programas de apoyos a la vivienda y la falta de un mejor acceso implica limitaciones al momento de trasladar algunos apoyos.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Con la ejecución del proyecto, los pobladores de la comunidad Francisco I. Madero podrán acceder a sus viviendas de forma segura, ya que actualmente cuentan con un puente colgante que representa un riesgo, principalmente para las personas mayores y niños.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Durante la ejecución del proyecto, se espera que se generen aguas residuales principalmente de las necesidades fisiológicas de los

	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	trabajadores; se pagara por el uso de los sanitarios en la localidad Francisco I. Madero. De igual manera, se evitará realizar descargas de aguas residuales en el río donde se ubicará el proyecto, asimismo, se evitará la contaminación de este por otros agentes contaminantes. Se llevará a cabo la compra del agua entubada con la localidad Francisco I. Madero, utilizando de la red de suministro y disponer el líquido en contenedores de 1,100.00 litros cerca del área del proyecto.
E) Desarrollo social	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El personal requerido para realizar las actividades del proyecto se contratará de la comunidad Francisco I. Madero, puesto que son pertenecientes de la zona donde se ubica el proyecto. De esta manera, se apoyará a las personas con la creación de empleos temporales, y se tomarán en cuenta tanto a adultos mayores como a mujeres, integrándolos al sector económico de su región.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	A fin de coordinar acciones entre el proyecto y las disposiciones de los programas de ordenamiento ecológico, se establecieron medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados, que generarán algunas actividades del proyecto.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.		

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)

El presente Programa es de orden público e interés social, por lo que su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto regular e inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, 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 estos en el Estado de Chiapas.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial está conformado por 126 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), 4 políticas ambientales aplicables para cada una de estas unidades, así como los respectivos usos de suelo divididos en predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado, y una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos para establecer las actividades a ejecutar.

El proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” se ubica dentro de la UGA 29, la cual presenta una política ambiental de Restauración (Figura III 2).

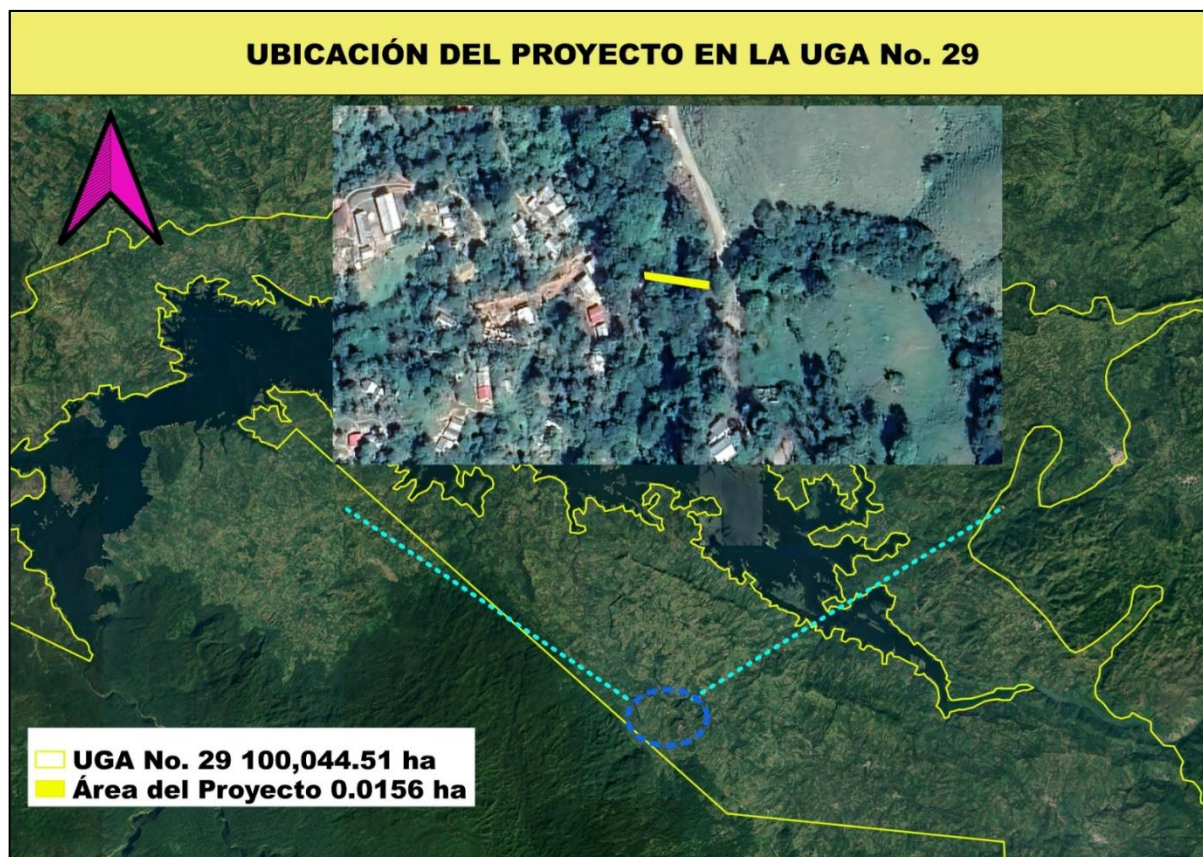


Figura III 2. Ubicación del área del proyecto con respecto a las UGA's del POETCH.

El proyecto se encuentra dentro de los usos recomendados con condiciones, como Infraestructura, por lo que, las actividades a desarrollarse deberán respetar los criterios ecológicos y estrategias de la UGA que le compete.

En la siguiente tabla se presenta la información referente a la UGA 29:

Tabla III 3. Información de la UGA 29.

Unidad de Gestión Ambiental	29
Política Ambiental	Restauración
Lineamientos	Restaurar 21,638 ha de vegetación natural perturbada y las 55,200 ha de zonas agropecuarias priorizando aquellas que presenten una pendiente mayor a 30° o que colinden con la presa Malpaso (superficie de vegetación restaurada)
Uso predominante	Zonas agropecuarias con relictos de selva mediana perturbada
Usos recomendados con condiciones	Ecoturismo, Agroturismo, Agricultura, Ganadería, Asentamientos humanos, Plantaciones, Forestal, Infraestructura (evitando

	las zonas de vegetación natural conservada o perturbada), Acuacultura y Pesca.
Usos no recomendados	Turismo, Minería, Industria
Criterios	AO1-AO5, AG1-AG11, AT1-AT3, AR1-AR4, AC1, GA1-GA5, CC1-CC9, RS1-RS5, AH1-AH9, FO1-FO4, ET1-ET5, IV1, IV2, IF2-IF9.
Estrategias	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 38, 40, 46, 53, 54, 55, 56, 59, 60.
Fuente: Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas 2012.	

En la Tabla III 4, se presenta la vinculación del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” con las estrategias aplicables a las actividades que se realizarán.

Tabla III 4. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UGA 29.

Estrategias	Vinculación
2. Estrategia de protección de fauna contra depredación	Durante la ejecución del proyecto, no se permitirá ninguna actividad de cacería de fauna. Dentro de las actividades no se contempla comercialización de especies de fauna y tampoco la reintroducción de estas.
4. Conservación de especies prioritarias	Para conocer la biodiversidad que existe en el área donde se ubica el proyecto, se realizó un estudio de flora y fauna, de los resultados obtenidos únicamente se encontró una especie de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, <i>Psarocolius montezuma</i> , un ave que tiene la categoría de Protección Especial (Pr). Se establecerán medidas de prevención para proteger a la fauna silvestre durante la ejecución de las actividades, principalmente a las aves. Una de esas medidas es aplicar técnicas de ahuyentamiento para la fauna. No se contempla la instalación de UMA's para el manejo sustentable de especies de flora y fauna, como parte del proyecto.
5. Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad	Como medidas de prevención para proteger la biodiversidad del área de trabajo, se establecerán prohibiciones para la caza o captura de especies de fauna, asimismo, se realizarán ahuyentamientos durante las horas de trabajo y la correcta disposición de residuos para que no representen un riesgo de consumo para la fauna. No se aplicarán ni crearán programas integrales para la preservación de la biodiversidad, ya que el proyecto es puntual y los impactos que se generarán tendrán una mayor afectación a nivel del suelo, no obstante, la duración del proyecto es relativamente corto y las actividades se limitarán a las establecidas en el programa de trabajo.

	No se encontraron sitios prioritarios de conservación en el área del proyecto, sin embargo, la delimitación del sistema ambiental si abarca una superficie de los sitios prioritarios más cercanos. No obstante, los impactos ambientales que pudieran extenderse fuera del área del proyecto, pero dentro del sistema ambiental serán mitigados, o en su caso, se tomarán las medidas pertinentes para evitarlos, de ser posible.
6. Conservación de ecosistemas acuáticos	Las aguas residuales generadas durante la ejecución del proyecto no necesitarán la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales. En cuanto a las aguas residuales generadas por el servicio sanitario que requerirá el personal, se utilizarán los baños del kínder que se encuentra a escasos metros del área del proyecto; a su vez que, el personal estará comprendido por habitantes de la comunidad, por lo que tendrán acceso ilimitado a los baños de las viviendas más cercanas al área dl proyecto. Las maniobras de trabajo se realizarán en suelo, evitando que la maquinaria entre en contacto con el agua. Posterior al término del proyecto, se espera que el suelo se vuelva a recubrir con la vegetación natural de la zona, ya que es altamente lluvioso en la mayoría de los meses del año, por lo que, el suelo donde estará libre de la infraestructura podrá recuperar sus condiciones naturales en un lapso corto de tiempo. De las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró una especie de ave: <i>Psarocolius montezuma</i>, quien presenta la categoría de Protección Especial (Pr). Las acciones que deberán realizarse para la protección de esta especie será aplicar ahuyentamientos previo al inicio de las actividades diarias, principalmente en la etapa de construcción; asimismo, se deberá limitar el trabajo cumpliendo las ocho horas diarias, sin excederse, para proporcionarle las condiciones adecuadas a las especies de fauna, especialmente a las aves. La zona en la que se ubica el proyecto no es considerada como zona de humedales.
7. Estrategia de restauración ecológica	Como parte de las medidas de mitigación, los pobladores de la comunidad realizarán actividades de reforestación en sus terrenos, para contribuir a la conservación del recurso hídrico. El proyecto es puntual, por lo que no se esperan afectaciones significativas fuera del área del mismo. Por lo tanto, el impacto hacia el paisaje no es alto, porque ya se encuentra modificado por la presencia de la comunidad.

8. Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua	Para evitar la contaminación del cuerpo de agua donde se ubicará el proyecto, se colocarán contenedores para la correcta disposición de los residuos sólidos generados, de igual manera, se evitará que los materiales necesarios para actividades constructivas se almacenen cerca de las márgenes del río, para evitar su arrastre. Asimismo, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos se realizarán fuera del área del proyecto, para prevenir posibles derrames y fugas de aceite y otras sustancias contaminantes hacia el suelo. Las maniobras necesarias para ejecutar las actividades comprendidas por el proyecto se realizarán en las márgenes del río, evitando que la maquinaria y los equipos entren en contacto con el agua.
10. Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación	El proyecto no contempla actividades de ecoturismo, no obstante, se realizarán pláticas a los pobladores sobre las diversas alternativas que existen para que las actividades productivas que realizan sean bajo un esquema agroforestal.
15. Estrategia de monitoreo ambiental	Para la realización del presente documento, se elaboró un estudio de biodiversidad, para determinar la flora y fauna que está presente en el área donde se ubicará el proyecto, y así coordinar acciones para conservar las especies encontradas. Derivado de dicho estudio, se encontró a <i>Psarocolius montezuma</i>, una especie de ave con la categoría de Protección Especial (Pr), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para evitar daños a esta especie y a otras especies de fauna, se realizarán ahuyentamientos previo al inicio de las actividades diarias, recordándole a los trabajadores la importancia de la protección de estas especies representativas de la región.
16. Estrategia de cambio climático	El proyecto se basa en el Eje Estratégico III. Reducción de la vulnerabilidad social y física, puesto que, se proporcionará infraestructura que mejore las condiciones en las que se trasladan los pobladores hacia sus hogares. Cabe mencionar que, el diseño de dicha infraestructura considera los escenarios de variabilidad y cambio climático, en su ejecución se buscará fomentar algunas medidas que abonen a la recuperación de la biodiversidad nativa y la restauración de suelos, en zonas de la comunidad donde presenta un nivel de degradación causada por otros factores ajenos al proyecto, a manera de mitigar y compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto.
24. Estrategia de educación ambiental	Puesto que el personal que se contratará para el proyecto será de la comunidad de Francisco I. Madero, la información proporcionada a través

	de pláticas de concientización será distribuida en toda la comunidad; de esta manera, se cumpliría lo establecido en la estrategia 24 del presente ordenamiento.
26. Estrategia de reducción de la erosión hídrica	Como la UGA en la que se ubica el proyecto presenta una política de restauración, al momento de realizar las excavaciones y rellenos, se afinarán las pendientes de tal manera que no se contribuya a la erosión del suelo por acción del agua, sobre todo en las márgenes del río. Asimismo, se evitará realizar el desmonte y despalle en zonas donde el proyecto no lo requiera, evitando que la erosión del suelo se extienda en una mayor superficie. Cabe mencionar que, las actividades del proyecto se ejecutarán durante la temporada de estiaje, para evitar que el suelo desnudo se erosione por acción de la lluvia. De esta manera, permitirá la recuperación del suelo previo al inicio de la temporada de lluvias.
53. Prevención de riesgo de inundación	El proyecto coadyuvará a los riesgos por inundaciones, el acceso hacia la comunidad es a través de un puente peatonal colgante; en época de lluvia, los pobladores difícilmente pueden cruzar por esa vía. La comunidad no presenta riesgos por inundación, pese a estar en una zona lluviosa, esto se debe a la nula presencia de viviendas cercanas a los márgenes del río. Por lo que, el proyecto no representa un riesgo para que se desencadene una inundación en la zona.
54. Prevención de riesgo volcánico	El proyecto no se ubica en zonas con un riesgo volcánico, por lo que, la estrategia 54 no aplica al proyecto.
55. Prevención de riesgo de derrumbes	Se realizaron los respectivos estudios de mecánica de suelos y los estudios hidrológicos, en los cuales no se encontraron suelos débiles o con susceptibilidad a derrumbes; de igual manera, se recomienda realizar un estudio de riesgos de la zona para considerarlo en las etapas constructivas del proyecto.
56. Vigilancia, sanidad forestal y combate de incendios	El proyecto no contempla derribo de especies arbóreas, por lo que, como medida de prevención se establecerá su prohibición. Asimismo, se establecerán recomendaciones a tomar en cuenta para evitar la propagación de enfermedades forestales en las actividades de mantenimiento de la obra posterior a su construcción. Se deberán considerar todas las disposiciones establecidas en esta materia para cumplir con los lineamientos y estrategias contempladas para el área donde se ubica el proyecto, aun cuando este haya finalizado.
59. Uso y manejo del agua	El agua necesaria para llevar a cabo las actividades del proyecto será abastecida por medio de la red de agua entubada de la localidad, prohibiendo todo aprovechamiento del

	recurso desde el cuerpo de agua donde se construirá el puente. Asimismo, se establecerá como medida preventiva la prohibición del recurso hídrico proveniente del río para actividades de lavado de herramientas o de manos, al término de cada actividad; a fin de evitar la contaminación del cuerpo de agua.
60. Pesca	Durante la ejecución del proyecto quedará estrictamente prohibida la pesca por parte de los trabajadores.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, 2012.	

En la Tabla III 5, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos establecidos en la UGA 29, la cual es donde se ubica el proyecto.

Tabla III 5. Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 29.

Clave	Criterio	Vinculación
AO1	Se apoyará al agroturismo como una actividad económica alternativa en las zonas de producción agropecuaria.	El proyecto "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas" no contempla actividades de agroturismo.
AG3	El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo con la normatividad de la CICOPLAFFEST.	Para llevar a cabo las actividades de desmonte y despalle no se utilizarán productos químicos como herbicidas, estas actividades se realizarán de forma manual mediante el uso de machete, coa, carretillas, etc.
AG5	Se evitará la expansión de la superficie agrícola a costa del desmonte, cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	Las actividades de desmonte y despalle se limitarán exclusivamente al área que abarcará el proyecto, no habrá derribo de árboles y tampoco estará permitida la quema de los residuos del desmonte o cualquier otro producto o residuos inorgánico.
AG8	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o restauración.	Se establecerán medidas de prevención y mitigación para evitar la contaminación del agua y los demás componentes ambientales que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto.
AR4	Se evitará utilizar cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deberán mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura deberá ser recuperada.	Como parte del proyecto, no se contempla redirigir el agua del río para crear nuevos canales para drenaje o riego. Tampoco se contempla esta actividad para el desarrollo de los trabajos correspondientes al proyecto; las maniobras se realizarán en los márgenes del río para evitar su contaminación por contacto con la maquinaria y equipos.
AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que	El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas ni la actividad acuícola.

	la actividad acuícola no produzca infiltración al manto freático.	
GA1	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	No se realizarán actividades ganaderas como parte del proyecto.
CC1	Entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.	No se realizarán actividades de cultivo o producción como parte del proyecto.
RS1	Las áreas deterioradas susceptibles de ser restauradas en la UGA deberán restaurarse con vegetación nativa.	Se les recomendará a los habitantes de la localidad Francisco I. Madero para que lleven a cabo actividades de reforestación en áreas donde presenten un nivel de degradación considerable, de preferencia que sea con especies nativas de la región.
RS2	Se protegerán las márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	
AH3	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	Se le informará a todo el personal de trabajo que está prohibido cualquier descarga de aguas negras o residuos sólidos hacia el río o al suelo, evitando su contaminación. Se colocarán contenedores para la disposición de los residuos sólidos que se generen, asimismo, el personal utilizará los baños del kínder que se encuentra a escasos metros del área del proyecto, a fin de evitar la contaminación del río por las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	Las actividades de desmonte y despalle se limitarán exclusivamente a las áreas donde se realizarán las actividades que comprende el proyecto y se realizará de forma manual. El proyecto no comprende actividades para asentamientos humanos, sino para la construcción de un puente vehicular.
AH8	Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la viabilidad y los transportes y acercando los servicios de salud, educación y telecomunicaciones.	El proyecto "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas", como su nombre lo describe, comprende la construcción de un puente vehicular, que, a su vez, será de gran utilidad para que la comunidad de Francisco I. Madero tenga una mejor accesibilidad a sus hogares y a los servicios de salud, educación y telecomunicaciones.
FO1	Los aprovechamientos forestales estarán sujetos a la resolución y especificaciones técnicas de los avisos, planes y programas de manejo que emita la autoridad.	El proyecto no contempla actividades relacionadas al aprovechamiento forestal.
ET1	Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	El proyecto no contempla actividades ecoturísticas o relacionadas con este sector.
IV1	Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable.	El proyecto no contempla actividades de investigación científica, únicamente se obtuvieron datos relevantes para elaborar el presente documento, en el cual se

		establecerán acciones de prevención y mitigación encaminadas a disminuir el impacto ambiental que pudieran generar algunas actividades.
IF2	Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	A pesar de que el uso de suelo del área donde se desarrollará el proyecto es vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia, los usos de suelo alrededor de esa zona son pastizal cultivado y agricultura de temporal permanente, por lo que, el proyecto no incidirá significativamente de forma negativa sobre el entorno, es una obra puntual y el área de influencia no es extensa. Asimismo, el proyecto no requiere el derribo de especies arbóreas, únicamente remoción de vegetación arbustiva y herbácea, y ninguna se encuentra dentro de alguna categoría de riesgo por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010
IF3	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. Se entiende que se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habiten especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	Las actividades que comprende el proyecto no generarán una afectación significativa a la flora y fauna que se encontró en el área de estudio, por lo que no se comprometerá la biodiversidad a tal grado de limitar la distribución y procesos productivos de las especies. Cabe mencionar que las actividades de desmonte y despalde se realizarán de forma manual, evitando el uso de productos químicos que pudieran ocasionar una contaminación al agua, aire o suelo. Como parte del estudio de flora y fauna realizado para elaborar el presente documento, se encontró a <i>Psarocolius montezuma</i> , una especie de ave con la categoría de Protección Especial (Pr), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para evitar daños a esta especie y a otras especies de fauna, se realizarán ahuyentamientos previo al inicio de las actividades diarias, recordándole a los trabajadores la importancia de la protección de estas especies representativas de la región.
IF4	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 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.	En el área del proyecto no hay presencia de especies arbóreas, únicamente herbáceas y arbustivas, las cuales serán removidas para llevar a cabo la construcción del puente vehicular. Las actividades se ejecutarán únicamente en las áreas propuestas para desarrollar el proyecto, no se pretende construir más infraestructura de la que se describe en el capítulo II del presente documento y se realizará una evaluación de los impactos para establecer las medidas de prevención y mitigación correspondientes para cada componente ambiental afectado.

IF5	Los bordes de los caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	Se le recomendará a los habitantes de la localidad Francisco I. Madero para que lleven a cabo actividades de reforestación en áreas donde presenten un nivel de degradación considerable, de preferencia que sea con especies nativas de la región.
IF6	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la 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 béntica y alteración de redes tróficas.	No se utilizarán productos químicos para la remoción de la maleza, esta actividad se realizará de forma manual con el uso de machetes y coas. Asimismo, se evitará la quema de los residuos que se generen por las distintas actividades que comprende el proyecto y se incentivará a los pobladores a evitar la quema en su vida diaria.
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.	Para ejecutar el proyecto, no es necesario desviar los escurrimientos pluviales, ya que las actividades se realizarán durante la temporada de estiaje, para evitar que la acción de la lluvia contribuya a la erosión del suelo y magnifique la afectación que generarán las actividades del proyecto.
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 proyecto no contempla la construcción de infraestructura para desarrollos turísticos ni caminos adicionales, únicamente es la construcción del puente vehicular. La zona donde se establecerá el proyecto no es considerada como un destino turístico, por lo que no aplica el presente criterio al proyecto.
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.	El proyecto no se ubica en zona de playas, sin embargo, se ubica sobre un cuerpo de agua, pese a ello, no se pretende la extracción de arena para construcción o para alguna otra actividad.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, 2012		

III.2. Área Natural Protegida (ANP)

De acuerdo al artículo 144 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las áreas naturales Protegidas son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 225 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 93,944,064 hectáreas y apoya 581 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,137,650 hectáreas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2024).

Las Áreas Naturales Protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales

- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales
- Santuarios
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

En este apartado, se presenta la vinculación del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” con las áreas naturales protegidas dentro de las que se encuentre ubicado.

III.2.1. Reserva de la Biósfera Selva El Ocote

El 27 de noviembre de 2000 se publica en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el cual se declara área natural protegida con carácter de reserva de la biósfera a la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, con una extensión de 101 288-15-12.5 ha, en la cual alberga un sinnúmero de especies de flora y fauna de gran relevancia ecológica.

La región de selva El Ocote en Chiapas, Los Chimalapas en Oaxaca y Uxpanapa en Veracruz constituyen la segunda selva tropical de importancia en México, por su tamaño, diversidad biológica y por su gran relevancia ecológica y geológica. Su importancia radica en que contiene muestras representativas de selva alta perennifolia y mediana subperennifolia, así como numerosas especies de importancia económica (maderables, medicinales, comestibles y ornamentales) como la caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), chicozapote (*Manilkara sapota*), mojú (*Brosimum alicastrum*), canshán (*Terminalia obovata*), varias especies de palma shate (*Chamaedorea* sp), barbasco (*Dioscorea composita*) y la cícada (*Ceratozamia mexicana*). Asimismo, se ha reportado un total de 646 especies de vertebrados terrestres, distribuidos de la siguiente forma: 24 anfibios, 58 reptiles, 460 de aves y 104 mamíferos; representando el 45% de los vertebrados de Chiapas y el 23% del país (CONANP, 2024).

El proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” se ubica aproximadamente a 1.8 km de la poligonal de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, es decir, que NO se ubica dentro de esta ANP, tal y como se observa en la Figura III 3. Por lo tanto, no se esperan afectaciones directas sobre las especies de flora o fauna que alberga esta área de gran importancia ecológica.

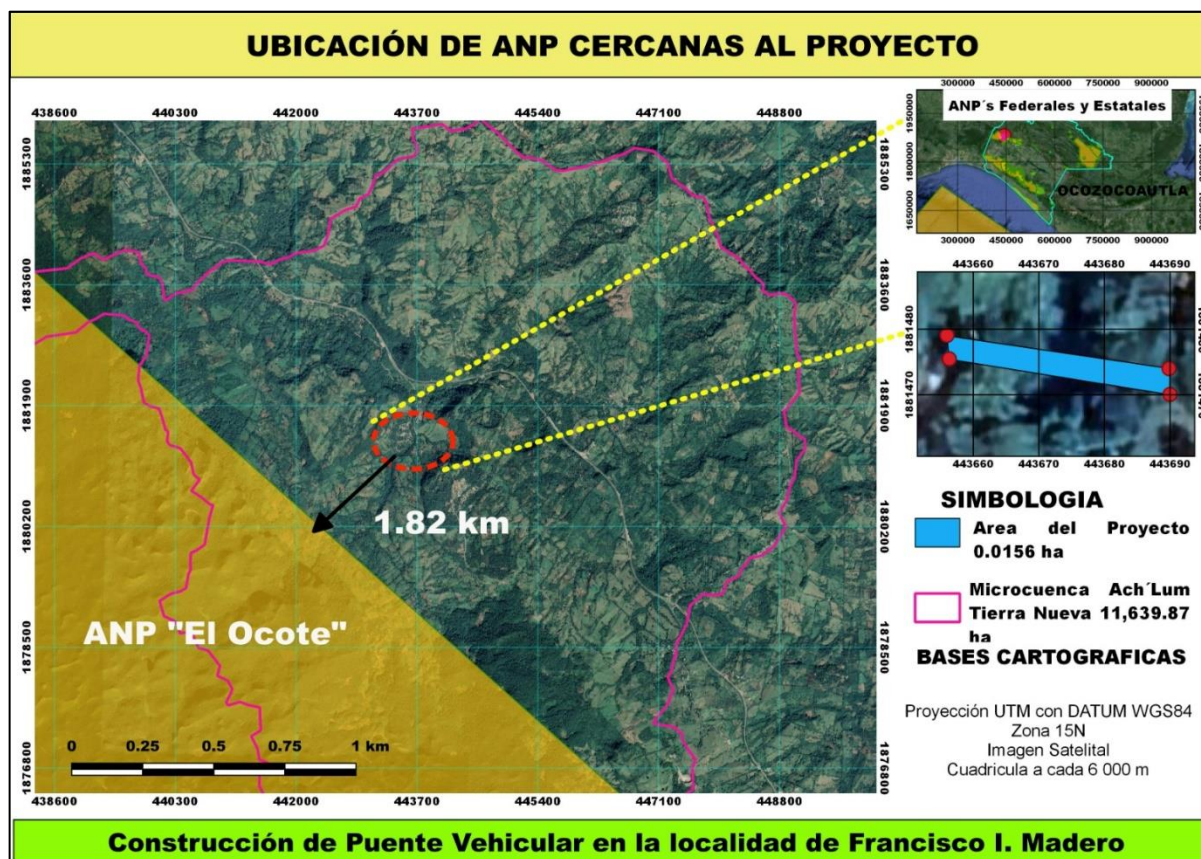


Figura III 3. Ubicación del área del proyecto con respecto al ANP más cercana.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (PED) 2019-2024 es el documento rector del Sistema Estatal de Planeación Democrática, el cual contiene las directrices y líneas estratégicas de acción que el gobierno del estado instrumentará en los próximos seis años. Su función es proponer soluciones para atender a las problemáticas más apremiantes de la población, a partir de un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en los ámbitos social, económico y político.

El proyecto "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas" se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024 en el Eje 4, con dos políticas públicas, por lo que, en la siguiente tabla se presenta la descripción de la vinculación.

Tabla III 6. Vinculación del proyecto con el PED 2019-2024.

Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (PED) 2019-2024		Vinculación
Eje	4 Desarrollo económico y competitividad	
Tema	4.2 Ordenamiento territorial y obras públicas. Este tema presenta 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.	
Política pública	4.2.3 Conectividad territorial	Con la ejecución del proyecto, se le proporcionará a la comunidad de Francisco I. Madero un mejor acceso hacia la red de caminos federales, conectando a la comunidad con el sector comercial, mejorando la velocidad de distribución de sus productos y permitiendo un mejor acceso a servicios de salud y educación, entre otros.
Diagnóstico	En Chiapas, la infraestructura de telecomunicaciones y conectividad es precaria, lo que 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. La red estatal de caminos y puentes comprende 23,450 kilómetros, de los cuales 31.7% son pavimentados y 68.3% caminos rurales revestidos y de terracería. A su vez, se clasifica en 2,655 kilómetros de ejes troncales federales, 5,019 kilómetros de carreteras alimentadoras estatales, 15,717 kilómetros de caminos rurales y 59 brechas mejoradas. Por lo que es indispensable invertir más recursos para construir y mejorar la infraestructura en conectividad y telecomunicaciones, que impulse el desarrollo sostenible estatal.	
Objetivo	Mejorar la infraestructura de conectividad territorial.	
Estrategias	4.2.3.1. Ampliar la red estatal de caminos y puentes. 4.2.3.2. Mejorar la red estatal de caminos y puentes.	
Política pública	4.2.5 Infraestructura para una sociedad inclusiva	Actualmente, las condiciones de acceso hacia la comunidad son inseguras y con un alto nivel de riesgo, puesto que, cuentan con un puente colgante como principal vía de comunicación hacia las viviendas. Con el desarrollo del proyecto, se fomenta la inclusión de los grupos vulnerables, al permitir el acceso a servicios de salud y educación, así como, a programas sociales. Este proyecto permitirá el desarrollo de la comunidad a nivel social y económico, permitiendo que los productos que generan sea comercializado de una forma más rápida. A su vez, la construcción del puente permitirá que los servicios de emergencia puedan acceder de forma rápida y fácil hacia la comunidad en
Diagnóstico	La infraestructura de los centros de población debe considerar las necesidades particulares de los habitantes y fortalecer sus capacidades, en especial de quienes se encuentran en situación vulnerable, como mujeres, niñas, niños y adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, migrantes, desplazados, indígenas y por su diversidad sexual y de género. En los últimos años, los fenómenos perturbadores en los centros de población se han incrementado en intensidad y ocurrencia por efectos del cambio climático. Esto afecta la seguridad y el patrimonio de los chiapanecos, por lo que es urgente impulsar acciones para la prevención y mitigación de riesgos, particularmente en zonas vulnerables.	

	Actualmente, la infraestructura física para los servicios de gobierno presenta un alto grado de deterioro por falta de mantenimiento y no se adapta a las necesidades de la ciudadanía, sobre todo de las personas con limitaciones de movilidad temporal o permanente. Esto dificulta la funcionalidad de los inmuebles y los convierte en espacios desagradables inaccesibles.	caso de presentarse alguna emergencia.
Objetivo	Mejorar la infraestructura física para la atención social	
Estrategias	4.2.5.1. Mejorar la infraestructura para la atención a grupos vulnerables. 4.2.5.3. Impulsar la infraestructura para la prevención y mitigación de riesgos.	
Fuente: Plan Estatal de Desarrollo Chianpas, 2019		

III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMD)

El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMD) es el documento donde se establecen los ejes estratégicos, programas municipales, metas estrategias y demás elementos que permiten orientar los esfuerzos de las diferentes dependencias y áreas de la administración municipal. Asimismo, se presentan acciones específicas para mejorar la calidad de vida de la población, teniendo un aprovechamiento eficiente de los recursos humanos, naturales, culturales, físicos, ambientales, administrativos y financieros de los cuales dispone Ocozocoautla de Espinosa.

Como el proyecto se ubica en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, se vinculó con las políticas públicas y estrategias presentadas en el PMD del mismo municipio, dicha vinculación de presenta a continuación:

Tabla III 7. Vinculación del proyecto con el PMD.

Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024		Vinculación
Eje	8.1 Municipio con economía incluyente	
Tema	Desarrollo urbano	
Política pública	Vialidades y caminos	
Diagnóstico	Uno de los principales fenómenos demográficos predominantes en el estado de Chiapas es la dispersión poblacional. Las vialidades y caminos rurales generan un impacto significativo del desarrollo local de las comunidades cercanas a la cabecera municipal en donde se ubica la comercialización de los productos que se producen en el municipio, la problemática que enfrentan estos caminos de terracería es que no permiten la correcta transportación de los productos al comercio regional, aumentando el costo de transporte y tiempo de viaje, de igual forma genera el desgaste vehicular al circular por caminos y calles en mal estado que provocan accidentes. Las condiciones de la mayor	La comunidad de Francisco I. Madero es una comunidad aislada de la cabecera municipal; como parte del cumplimiento del plan municipal de desarrollo, el proyecto representa la creación de una vía de acceso digna y segura, por lo que, el desarrollo del proyecto podrá contribuir al desarrollo de la comunidad a la que comunica.

	parte de los caminos en la zonas urbanas y rurales del municipio se encuentran en condiciones inadecuadas para transitar, vialidades con baches y caminos de terracería no aptos tanto para vehículos como para los habitantes.	
Objetivo	Contar con vialidades pavimentadas y en buenas condiciones en la mayor parte del municipio.	
Estrategias	1. Pavimentación de las calles y vialidades del municipio. 2. Bacheo y mantenimiento de calles y vialidades en el municipio. 3. Construcción de caminos para el acceso a las localidades del municipio.	
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo, 2021.		

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

La vinculación del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s) se presenta en la Tabla III 8.

Tabla III 8. Vinculación del proyecto con las NOM’s.

NOM	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No habrá descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, ya que se utilizarán los sanitarios del kínder que está cercano al área del proyecto, además, los trabajadores contratados para la ejecución del mismo, serán provenientes de la comunidad Francisco I. Madero.
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En el área del proyecto no circularán vehículos automotores durante la ejecución del mismo, posterior a la construcción del puente, circularán vehículos pequeños, en su mayoría mototaxis y motocicletas.
NOM-045-SEMARNAT-2017. 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.	Se deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma. Dicho mantenimiento deberá realizarse con periodicidad máxima de un mes, dependiendo de las necesidades de la maquinaria y demás vehículos.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El proyecto no generará residuos peligrosos en el área del proyecto, únicamente en los talleres donde se realice el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos. Los residuos serán dispuestos de acuerdo con las disposiciones de la legislación correspondiente y previamente serán identificados como peligrosos de acuerdo a la presente norma.

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se colocarán contenedores en el área del proyecto utilizando los colores y señaléticas correspondientes para realizar la correcta separación de los residuos que se generen en el área del proyecto, a fin de identificar qué tipo de residuos son y cuál es el manejo adecuado. Los residuos de manejo especial serán dispuestos conforme a la legislación local, ubicando los sitios de tiro autorizados por la autoridad competente, con el fin de evitar la contaminación de sitios fuera del área del proyecto.
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.	Se encontró la especie <i>Psarocolius montezuma</i> , que presenta la categoría de Protección Especial (Pr), de acuerdo con la presente norma. Para evitar afectaciones a esta especie, se aplicarán ahuyentamientos previo al inicio de las actividades. Asimismo, se dispondrán los residuos de acuerdo con lo establecido en la legislación en la materia, para que no representen un riesgo de ingesta para la fauna silvestre. De igual manera, se regularán las horas de trabajo con la maquinaria, para evitar que el ruido que generan estos equipos sea un factor de perturbación para la fauna local, en especial, las aves.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que 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.	En el área del proyecto no circularán vehículos automotores durante la ejecución del mismo, posterior a la construcción del puente, circularán vehículos pequeños, en su mayoría mototaxis y motocicletas.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y sus métodos de medición.	Las horas de trabajo se establecerán como máximo ocho horas diarias, a fin de evitar la perturbación a la fauna por los niveles de ruido, se recomendará al personal y al promovente el uso de reguladores de ruido en la maquinaria y equipos motorizados. La maquinaria y equipos permanecerán encendidos durante su uso y se apagaran cuando no sea requerida su utilización en las actividades.
Fuente: Prontuario Normas Oficiales Mexicanas, 2021.	

III.5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Artículo 4° (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad (...)

Artículo 27 (...) La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores (...)

El proyecto surge de la necesidad de los habitantes de la localidad Francisco I. Madero, al no contar con una vía de acceso segura, accesible, sostenible y de calidad, tal y como lo menciona la CPEUM; es por ello que se ha propuesto el presente proyecto, que, a su vez, permitirá un mejor desarrollo de la comunidad a nivel económico y social, sin restarle importancia al entorno que la rodea. Las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en aquellos impactos significativos que se hayan identificado en el capítulo V del presente estudio.

III.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En la Tabla III 9, se presenta la vinculación del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas” con los artículos de la LGEEPA que le sean aplicables, de acuerdo con las actividades que se desarrollarán.

Tabla III 9. Vinculación del proyecto con la LGEEPA, 2024.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 28.- (...) en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.	El proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas” se considera dentro de las actividades de la fracción I del artículo 28 puesto que data la construcción de un puente vehicular, el cual es considerado una vía general de comunicación, de acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de 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.	El presente estudio contiene toda la información del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas” para su evaluación en materia de impacto ambiental. Dicho documento engloba todos los elementos naturales, económicos y sociales que pudieran verse afectados o beneficiados por la ejecución del proyecto, para aquellos impactos negativos se han establecido medidas preventivas y de mitigación, para minimizar los posibles daños al entorno.
ARTÍCULO 110 BIS. Para lograr la prevención, reducción y control de la contaminación lumínica	Las actividades que comprende el proyecto se realizarán durante el día, aprovechando las horas de luz natural, evitando el uso de fuentes

en la atmósfera, se deberán considerar los siguientes objetivos: b) Preservar al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general;	lumínicas artificiales que pudieran afectar a la fauna local.
ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Las actividades se realizarán con estricto apego a las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, tanto para fuentes móviles como fijas, dada la naturaleza del proyecto. Asimismo, se aplicarán las medidas preventivas orientadas al componente atmósfera, para reducir las emisiones de contaminantes.
ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Durante la ejecución de las actividades que comprende el proyecto, no habrá descarga de aguas residuales hacia el suelo, subsuelo y cuerpos de agua, para ello, se aplicarán todas las medidas de prevención establecidas en el capítulo VI de este documento. En las medidas de prevención orientadas al componente agua, se considerarán tanto las aguas residuales domésticas como las aguas residuales generadas por las actividades propias del proyecto.
ARTÍCULO 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.	Para la correcta disposición de los residuos generados, tanto sólidos como líquidos, se acatará de manera estricta a las disposiciones establecidas en las leyes, reglamentos y normas correspondientes y aplicables al proyecto.
ARTÍCULO 155.- En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Dada la naturaleza del proyecto, se establecerán medidas preventivas para la reducción de la contaminación por ruido, tomando en cuenta los horarios en que se ejecutarán los trabajos y las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.
Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2024.	

III.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en 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.

En la Tabla III 10, se presenta la vinculación del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental con el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas”.

Tabla III 10. Vinculación del proyecto con el RLGEPA, 2014.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios (...)	El proyecto consiste en la construcción de una vía general de comunicación, por lo tanto, requiere previamente la autorización en materia de impacto ambiental. Para ello, el presente documento comprende toda la información requerida por la Secretaría a través de la guía correspondiente para la elaboración del estudio en materia de impacto ambiental del proyecto denominado "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas".
ARTÍCULO 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	El proyecto "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas" no se rige bajo los criterios que se establecen en las fracciones I, II, III y IV del artículo 11 del presente reglamento, por lo tanto, la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presentará es particular.
ARTÍCULO 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia de pago de derechos correspondientes.	Para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, se presentarán todos los documentos e información requerida, de acuerdo al procedimiento administrativo correspondiente, a fin de que sea evaluado el proyecto "Construcción del puente vehicular de 26 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas" por la Secretaría.
Fuente: Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 2014.	

III.7. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

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

En la Tabla III 11, se presenta la vinculación del proyecto con la presente Ley, específicamente, con los artículos que le competen, de acuerdo con las actividades que se desarrollarán.

Tabla III 11. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales, 2023.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 28. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos: I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;	Previo a la ejecución del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas”, se tramitará la concesión correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para ello, es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se presenta este documento. La concesión únicamente se tramitará para la construcción del puente y uso de la zona federal del cauce, por ningún motivo se hará uso del agua para llevar a cabo las actividades del proyecto.
ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “la Comisión”: I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley; III.- Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;	Dado que el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas” se ejecutará sobre el río conocido como Honduras, considerado como zona federal, es necesaria el permiso para el aprovechamiento del área que ocupará el proyecto.
ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue “la Autoridad del Agua” para tal efecto.	
ARTÍCULO 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere estarán obligados a: I.- Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado “la Autoridad del Agua”; II.- Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por “la Autoridad del Agua”; VII.- Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.	Las actividades que se realizarán posterior a la obtención del permiso o concesión, se delimitarán exclusivamente a las descritas en el presente documento y en la información presentada ante la autoridad competente, referente al proyecto denominado “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas”, por lo que, no se permitirá ninguna otra actividad de explotación o uso del recurso hídrico o bien nacional, sin previa autorización.
Fuente: Ley de Aguas Nacionales, 2023.	

III.7.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN)

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos “Ley”, “Reglamento”, “La Comisión” y “Registro”, se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

La Tabla III 12, presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LAN, en referencia a las actividades que se desarrollarán como parte de la obra.

Tabla III 12. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LAN, 2014.

Artículo	Vinculación
ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".	Se tramitará la concesión y permisos correspondiente ante la CONAGUA para la ejecución del proyecto, esto se realizará posterior a la obtención de la respuesta de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.
ARTICULO 179.- Los concesionarios a que se refiere el presente capítulo están obligados a: I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión;	La concesión se tramitará exclusivamente para ejecutar las actividades que comprende el proyecto, no se permitirá realizar alguna otra actividad ajena a las descritas en la solicitud que se presente ante la CONAGUA.
Fuente: Reglamento de la LAN, 2014.	

III.8. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF)

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo 2º, los cuales constituyen vías generales de comunicación.

La vinculación del proyecto con la presente Ley, se describe en la Tabla III 13, correspondiente al o los artículos que le competen.

Tabla III 13. Vinculación del proyecto con la LCPAF, 2023.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 2º.- Para efectos de esta Ley, se entenderá por: V. Puentes: a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino.	El proyecto tiene como objetivo la construcción de un puente de 25 metros lineales hacia la comunidad Francisco I. Madero. Para la ejecución de este proyecto se gestionará el recurso ante las diferentes dependencias, ya sea federal, estatal y municipal; encargadas de ejecutar las obras en el estado. Por lo tanto, el puente es considerado como una vía general de comunicación nacional.
Fuente: Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, 2023	

III.9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. La vinculación del proyecto con la presente Ley se desglosa en la Tabla III 14.

Tabla III 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR, 2023.

Artículo	Vinculación
Artículo 15.- (...) La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de: I. Proporciona a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente; (...)	Durante la ejecución de las actividades comprendidas por el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” se generarán residuos, los cuales se clasificarán de acuerdo a las leyes y reglamentos en la materia. Los residuos que se espera que se generen son en su mayoría residuos sólidos urbanos, derivado del consumo de alimentos y bebidas por los trabajadores; de igual manera, se espera que se generen residuos de manejo especial producto de actividades de construcción. En cuanto a los residuos peligrosos, no se espera que se generen en el área de trabajo del proyecto, las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres especializados, que cuenten con las instalaciones necesarias para evitar contaminación de suelo y agua por derrames accidentales.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	
Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	
Fuente: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2023.	

III.10. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y 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. La Tabla III 15 describe la vinculación del proyecto con la presente Ley.

Tabla III 15. Vinculación del proyecto con la LGVS, 2021.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 4°. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Las medidas de mitigación se establecerán con el objetivo de prevenir las afectaciones hacia los factores ambientales más frágiles, con respecto a las actividades que se pretenden desarrollar por el proyecto. La especie <i>Psarocolius 62revén62ma</i>, con categoría de Protección Especial (Pr), de

	acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se verá afectada directamente por el proyecto, únicamente se espera que pueda desplazarse por los niveles de ruido generados, en especial, en la etapa de construcción, no obstante, la duración del proyecto es relativamente corta, por lo que se espera que la especie no se desplazará del área de forma permanente, sino temporal.
ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	Se establecerán las medidas de prevención y mitigación para cada uno de los impactos identificados, tomando en cuenta los factores mayormente afectados. Estas medidas estarán enfocadas para prevenir la contaminación del suelo, agua y aire; así como, prevenir la afectación a la flora y fauna de la zona.
Fuente: Ley General de Vida Silvestre, 2021.	

III.11. Regiones prioritarias para la conservación

La regionalización biológica comprende distintos rasgos como el relieve, clima, suelos, hidrografía, flora y un sinnúmero de recursos naturales; el objetivo de clasificar la biodiversidad en unidades biológicas se ha realizado con el objetivo de planear e invertir fondos para la conservación de la biodiversidad.

Como producto de los esfuerzos coordinados entre la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y distintas instituciones gubernamentales y no gubernamentales se crearon lo que hoy se conoce como regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad; estas se agruparon en: terrestres (RTP), marinas (RMP) e hidrológicas (RHP), con el objetivo de identificar zonas de mayor importancia en cuanto a riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor grado de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se creó una red regional donde se delimitaron 219 AICA durante los talleres realizados con especialistas de todas las regiones del país, llevados a cabo en 1998. En 2015, se realizó una revisión y actualización de estas áreas, dando como resultado un total de 243 AICA, donde es posible observar cerca del 95% de las especies del país.

Estas regiones han sido un marco importante para la planeación y el destino de recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento y conservación de la biodiversidad, a pesar de no ser un instrumento oficial (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2023a).

En el presente apartado, se desglosan cada una de las regiones prioritarias que se encuentran cercanas al área donde se desarrollará el proyecto denominado "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas", con el objetivo de visualizar y considerar los factores ambientales que pudieran verse afectados por las actividades del mismo.

III.11.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

Las regiones terrestres prioritarias son polígonos delimitados en función de diversos criterios biológicos, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación en un sistema de información geográfica (CONABIO, 2023b).

De los 152 polígonos delimitados, se encuentra la región terrestre prioritaria denominada Selva Zoque-La Sepultura, con número de clave 132, la cual se encuentra aproximadamente a 2.26 km de distancia del área del proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas”, tal y como se observa en la siguiente Figura III 4:

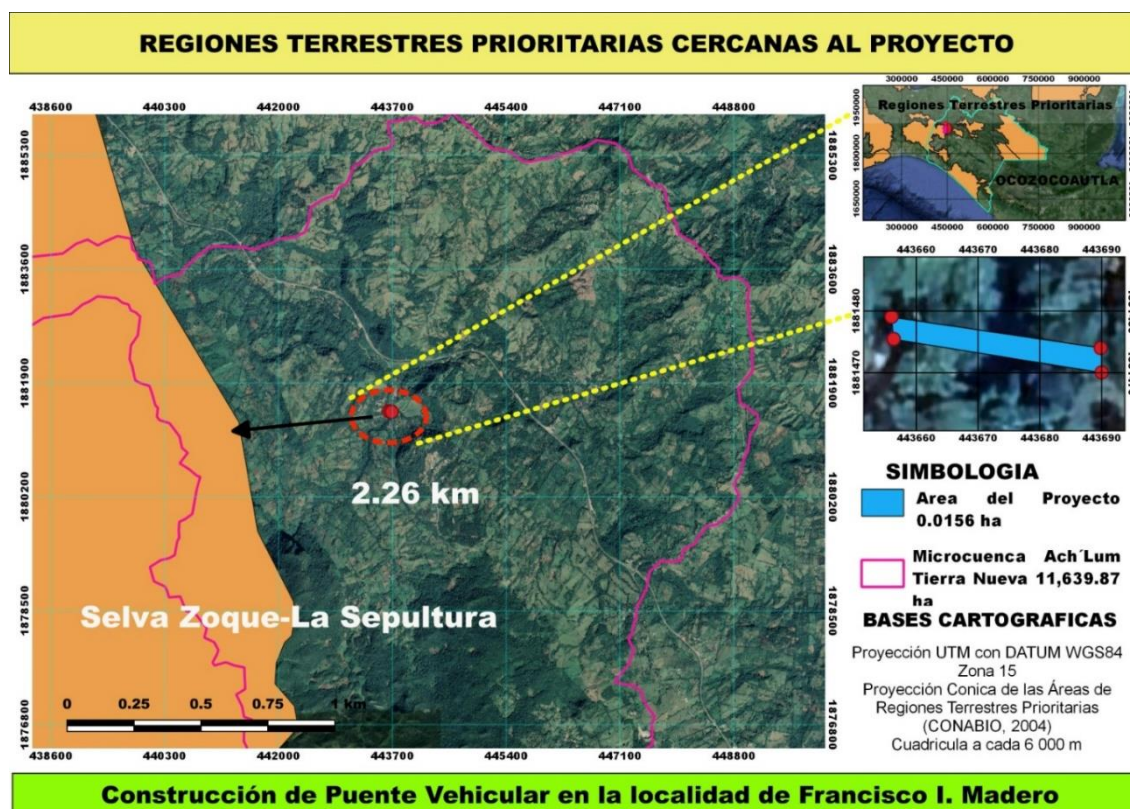


Figura III 4. Ubicación del área del proyecto con respecto a las RTP's.

Debido a la lejanía con esta región prioritaria de conservación, la ejecución de las actividades del proyecto antes mencionado, no representan un riesgo de afectación a la biodiversidad que caracteriza a dicha región.

Esta región presenta una de las masas forestales más extensas del continente americano, alberga una de las más elevadas diversidades de ecosistemas en todo Mesoamérica y Norteamérica; sin embargo, los principales problemas que se presenta en la región son la deforestación inducida por falta de sistemas productivos adecuados, la expansión de la ganadería y los desmontes para el cultivo de estupefacientes (CONABIO, 2023c).

El proyecto es muy puntual, las principales afectaciones que podrían generarse por el desarrollo de las actividades son sobre el suelo, debido a la instalación de estructuras que servirán de soporte al

puente; estas afectaciones no se extenderán por todo el sistema ambiental, serán muy puntuales y se propondrán medidas de prevención y mitigación para cada uno de los impactos identificados.

III.11.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

Las regiones hidrológicas prioritarias son delimitaciones geográficas en las cuales consideraron aspectos de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, así como los riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad de los ambientes limnológicos, tomando en cuenta las características físicas y químicas de los cuerpos epicontinentales y de los ecosistemas de la cuenca hidrográfica (CONABIO, 2023d).

De las 110 regiones delimitadas, el proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas” se ubica dentro de la RHP 85, denominada Malpaso-Pichucalco, tal y como se observa en la Figura III 5:



Figura III 5. Ubicación del área del proyecto con respecto a las RHP's.

Esta región cuenta con una extensión de 3,734.93 km², dentro de los cuales, el área del proyecto ocupa una mínima parte.

De los recursos hídricos principales con los que cuenta, se pueden mencionar los siguientes:

- Lénticos: presa Raudales de Malpaso o “Netzahualcoyotl”, zonas inundables.
- Lóticos: ríos de la Venta, Grande o Grijalva, de la Sierra y Pichucalco.

La actividad económica principal de esta zona es agricultura de temporal y subsistencia, ganadería extensiva y estacional.

De las problemáticas identificadas, se puede mencionar el tráfico ilegal de animales y plantas tropicales, por ello, la necesidad de mantener una mayor vigilancia y control por parte de las autoridades para frenar esas actividades ilícitas (CONABIO, 2023d).

Asimismo, la fragmentación de hábitats por el establecimiento de potreros y zonas agrícolas es otra de las problemáticas principales que se presentan en esa región. Motivo por el cual, se deberán establecer medidas que disminuyan los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto en cuestión; y así evitar la acumulación de diversos factores que impacten aún más los ecosistemas y limiten el desarrollo y la permanencia de la riqueza ecológica con la que escasamente se cuenta.

III.11.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Las AICA's surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio (CONABIO, 2015a).

De las 243 áreas delimitadas para la conservación de las aves, la más cercana al área del proyecto "Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas", es la 167, denominada "El Ocote", la cual se encuentra a 1.82 km de distancia del área donde se desarrollará el proyecto antes mencionado, tal y como puede observarse en la Figura III 6:

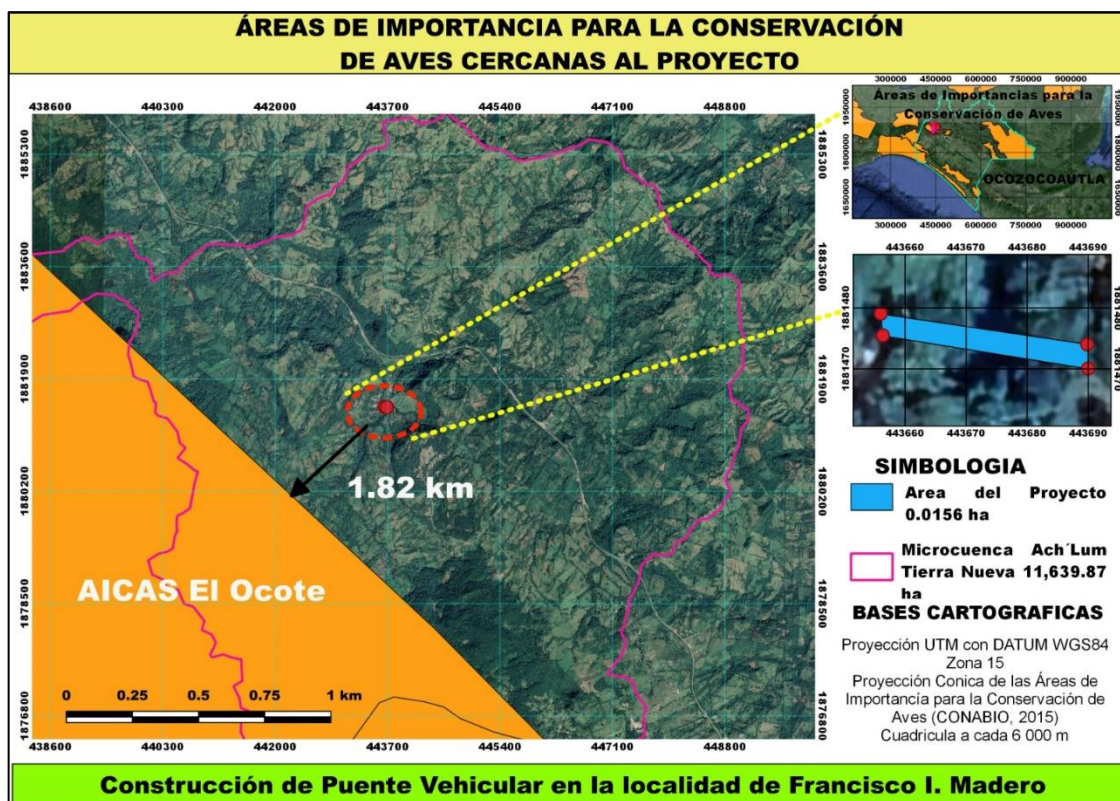


Figura III 6. Ubicación del área del proyecto con respecto a las AICA's.

El área cuenta con una superficie de 44,445.47 km² de extensión territorial y presenta alrededor de 479 especies de aves, muchas de las cuales se encuentran en listas oficiales con categoría de amenazadas o en peligro de extinción. Al situarse en un sitio de transición de provincias biogeográficas, proporciona las condiciones para que muchas especies sobrevivan, en especial las más viables y que necesiten de grandes extensiones de área para subsistir (CONABIO, 2015b).

Es notorio que, de los impactos más visibles a la biodiversidad por el desarrollo del proyecto, el desplazamiento de las aves por la presencia humana es de los más comunes, en cierta parte, por las características de comportamiento de estas especies y la sensibilidad que presentan ante el ruido; no obstante, se establecerán medidas de prevención para que los impactos identificados sean mitigados, o bien, puedan evitarse.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de influencia del Proyecto

La actividad principal del presente proyecto consiste en la construcción de un Puente vehicular, que será aplicada a las condiciones del medio ambiente en el que se establecerán las obras correspondientes, en este caso, el cauce del Río Honduras. De esta forma, el sector de influencia inmediata al proyecto será la población del ejido Francisco I Madero, así como de las comunidades y localidades cercanas al sitio.

Aunado a lo anterior, se obtiene diferentes ventajas con el desarrollo del proyecto, entre las que resaltan las siguientes:

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

Con el objetivo de establecer una unidad geográfica de referencia para el análisis de la toma de decisiones en materia de la evaluación del impacto ambiental, es necesario realizar la delimitación del Sistema Ambiental (SA). Dicha acción se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de Sistema Ambiental, el cual engloba una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Por lo anterior, en el presente estudio se delimitará cartográficamente el área de influencia del proyecto, así como el SA; con límites concretos y basándose en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área y los argumentos que influyeron en la selección de estas.

Es de vital importancia que en esta sección se realice una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del SA levantado en campo, como de la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada.

IV.2.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

Para la delimitación del SA, se realizó una investigación bibliográfica de los trabajos que se han llevado a cabo en la zona y en sus alrededores, con la finalidad de hacer un análisis de las características que presenta.

Como medio de apoyo, se recurrió al uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar, delimitar y geoposicionar las superficies consideradas para el SA del presente Proyecto. Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales (obtenidas a través del software libre Google Earth Pro) y cartas temáticas (Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), CONABIO, etc.), para el análisis de las siguientes entidades geográficas:

- ✓ Municipio de Ocozocoautla de Espinosa

- ✓ Subcuencas y Microcuencas del estado de Chiapas
- ✓ Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

En seguida, se presenta el análisis cartográfico que fue realizado para la selección del SA:

✓ **Municipio de Ocozocoautla de Espinosa**

El Proyecto ocupa el **0.00000007421%** de la superficie total municipal. Seleccionar dicha unidad como Sa sería erróneo ya que, debido a la naturaleza del Proyecto, este no es considerado como una actividad con efectos a gran escala, sino a una proyección más local y regional, como se mencionó en apartados anteriores.

De igual manera, el nivel de influencia del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal no sería representativo, debido a que, en todo el Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, se cuenta con diferentes actividades económicas de diversos sectores que pueden representar una afectación mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población local exija.

Cabe mencionar que el área del Proyecto se encuentra muy retirado de algunas comunidades importantes inclusive muy lejos de la cabecera municipal.

En la Figura IV 1, se observa la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la superficie municipal de Ocozocoautla de Espinosa.



Figura IV 1. Ubicación del Proyecto dentro del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa.

✓ **Subcuenca Presa Netzahuacóyotl (RH30)**

El área del Proyecto ocupa el **0.000000811%** de su extensión total. Dicha superficie abarca una gran porción de territorio que engloba diferentes comunidades, mismas que no son parte del área de influencia principal debido a su lejanía con el área del Proyecto. Asimismo, dicha zona llega a ocupar parte de la superficie territorial de otros municipios colindantes; mientras que el área de influencia principal se ubica en la parte baja de la poligonal de la Subcuenca.

En la Figura IV 2, se observa la ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica (RH30) "Presa Netzahuacóyotl".



Figura IV 2. Ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Presa Netzahuacóyotl.

✓ **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 29**

Con respecto a esta delimitación, el sitio del Proyecto incide dentro de la UGA No. 29 del POETCH, ocupando **0.00000155%** de toda su extensión territorial (Figura IV 3).



Figura IV 3. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 29.

A lo largo de toda la UGA No. 29, las condiciones ambientales tienen una tendencia a sufrir cambios por las variaciones de sus componentes ambientales tales como la altitud, uso de suelo, vegetación y climas; por lo tanto, las relaciones entre los impactos y las condiciones ambientales que se pudieran generar no se podrían predecir fácilmente, resultando en un margen de error considerable en la confiabilidad de dichas deducciones.

Además. El espacio geográfico de dicha UGA abarca parte de algunas comunidades que se encuentran alejadas del sitio del Proyecto, mismas que no están siendo consideradas como el área de influencia principal de este. Por lo anterior, dicha unidad no fue seleccionada como un posible SA.

✓ **Microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva**

De acuerdo con esta división, el Proyecto ocupa el **0.0000134%** de su extensión; siendo la más representativa de las propuestas consideradas. Dicha zona engloba las zonas limítrofes que interactúan con el área del Proyecto, cuya población será quien reciba los efectos de la ejecución del Proyecto, siendo esta el área de influencia principal, así como el medio natural inmediato bajo las características similares.

De igual manera, la Microcuenca abarca una gran porción del cauce del Río Honduras, mismo donde se ejecutará el presente Proyecto; por lo cual, es ideal para reflejar las relaciones entre los impactos a generar en dicho cuerpo de agua y sus efectos en el medio natural circundante. Asimismo, la Microcuenca es el espacio en donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos

recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible.

Por lo tanto, permite la intervención de un análisis confiable en un sistema integrado, reconociendo una mejor coordinación con otros proyectos que se desarrollen en la zona y la respuesta de la comunidad a ellos.

En la Figura IV 4, se observa la ubicación del Proyecto dentro de la microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva.



Figura IV 4. Ubicación del Proyecto dentro de la Microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva.

En la Tabla IV 1, se exhibe un resumen de la representación del Proyecto en cada uno de los espacios geográficos que se consideraron como opciones para el SA.

Tabla IV 1. Análisis de Unidades Geográficas propuestas como Sistema.

Unidades Geográficas	Superficies (Ha)	Porcentaje de incidencia del Proyecto (%)
Municipio de Ocozocoautla	210,200	0.00000007421%
Subcuenca Presa Nezuahucyotl	192,240	0.000000811%
Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 29	100,044	0.00000155%
Microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva	11,639.87	0.0000134%

Por lo anterior, queda definido como Sistema Ambiental (SA) en su totalidad, la superficie de **11,639.87 ha** correspondiente a la **Microcuenca denominada "Ach'Lum Tierra Nueva"**. Dicho

esto, la descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentran en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipio de Ocozocoautla. Para los aspectos biológicos, se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio Proyecto.

En este sentido, para los aspectos físicos y sociales se presenta información general (Municipio y/o Estado) en el caso de los aspectos biológicos, se presenta la información en lo particular (Sitio del Proyecto y SA correspondiente a la Microcuenca "Ach'Lum Tierra Nueva").

En la Figura IV 5, se puede observar la ubicación del proyecto dentro del SA seleccionado

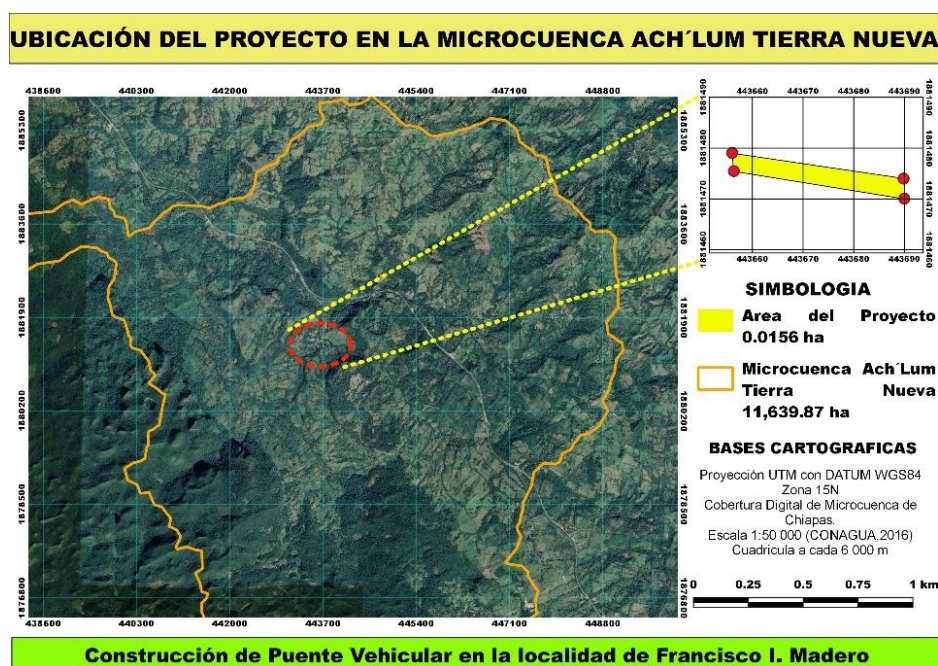


Figura IV 5. Ubicación del Proyecto dentro de la Microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva.

IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto

Se presenta un análisis integral de los elementos del medio físico, social, económico y cultural, con el fin de que la Secretaría cuente con la información suficiente en relación con las características del SA y del área del Proyecto.

IV.3.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

IV.3.1.1. Clima

De acuerdo con la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para los climas de la República Mexicana y con base en la Carta Climática, Escala 1: 250 000 del INEGI

(2008), dentro del SA se puede identificar el tipo de clima correspondiente a **Am (f) Cálido subhúmedo** y **(A)C(m)(f) Semicálido húmedo**, que se describe de la siguiente manera:

- ✓ **Am(f) Cálido húmedo** con una temperatura media anual mayo a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C.
- ✓ **(A)C(m)(f) Semicálido húmedo** del grupo C, con temperatura media anual mayor a 18°C, temperatura del mes más frío menos de 18°C, temperatura más caliente mayor de 22°C.

En la Figura IV 6, se ilustra la unidad climática correspondiente al SA.

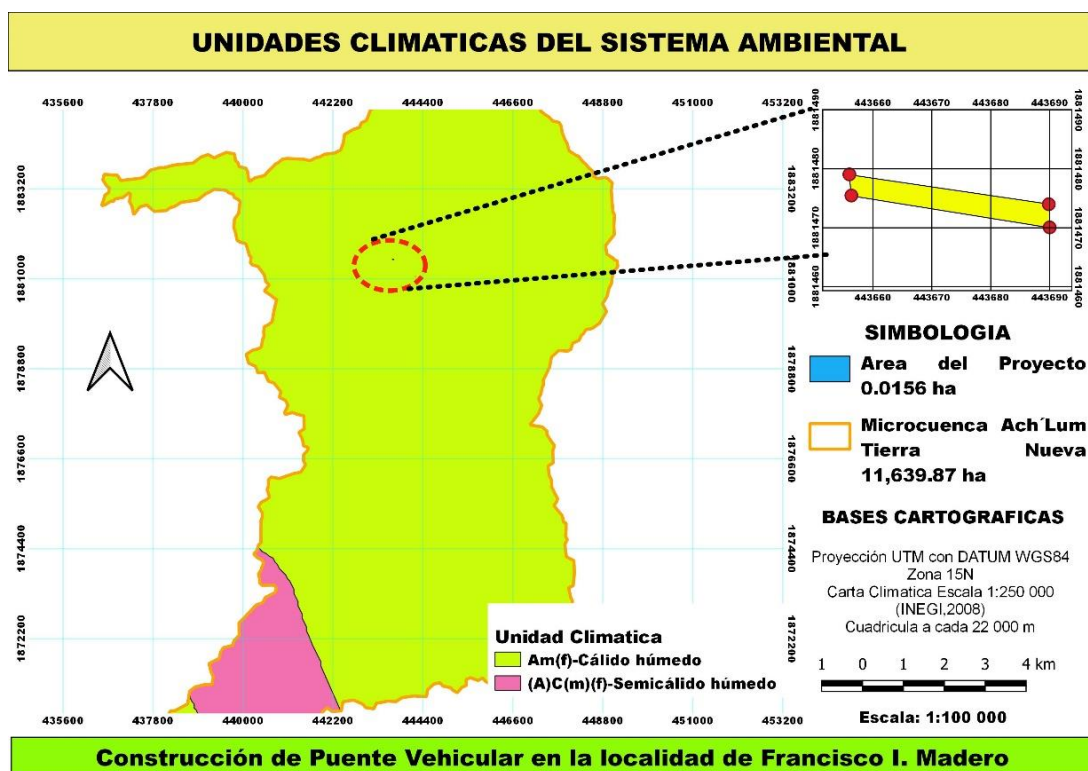


Figura IV 6. Tipo de Clima del Sistema Ambiental.

Por su parte, el área del Proyecto presenta el mismo tipo de clima que el SA, correspondiente a Am(f) Cálido húmedo, como se observa en la Figura IV 7.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

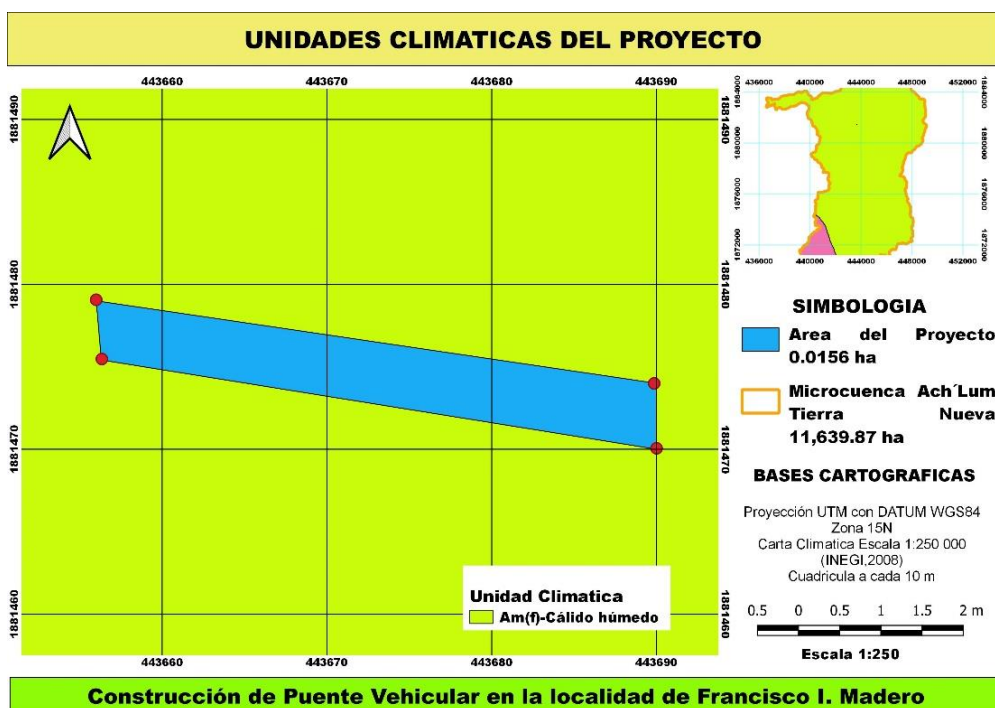


Figura IV 7. Tipo de Clima del Proyecto.

IV.3.1.1.1. Temperatura y Precipitación

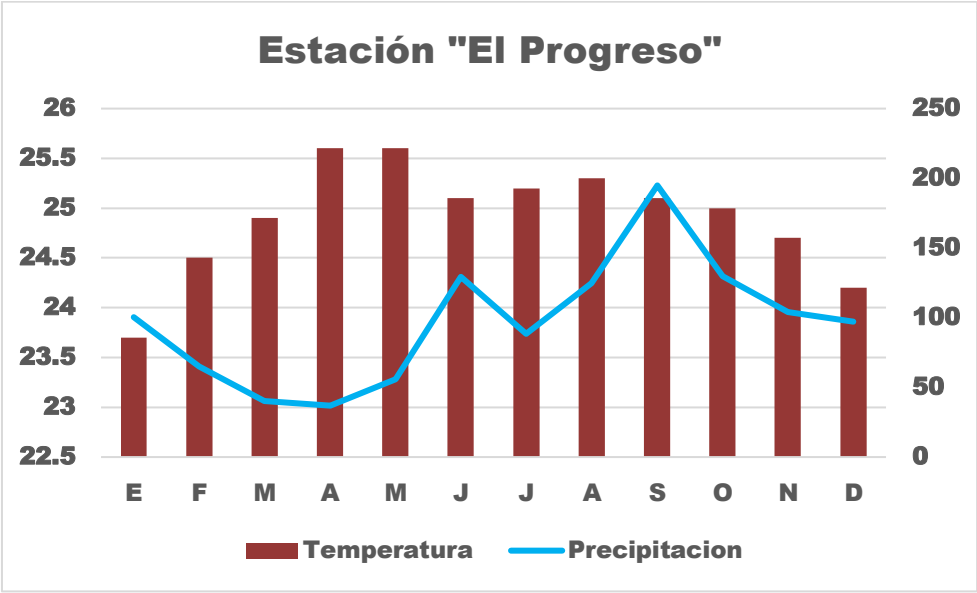
Dentro del municipio de Ocozocoautla existen ocho estaciones de las cuales solo operan tres, la más cercana al SA (con información actualizada y en operaciones), misma que se ubica a una distancia de 54.32 km al Sur del Proyecto, aproximadamente y corresponde a la Estación 7050 El Progreso.

Los datos climáticos de la mencionada estación se presentan en la Tabla IV.2

Tabla IV 2. Datos Climatológicos de la Estación 7050 “El Progreso”.

Servicio Meteorológico Nacional – Normales Climatológicas – Periodo: 1991-2020												
Estación: 7050 El Progreso					Latitud: 16°42'29"				Longitud: 93°24'28"			Altura: 781 msnm
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal												
23.7	24.5	24.9	25.6	25.6	25.1	25.2	25.3	25.1	25.0	24.7	24.2	24.9
Precipitación Normal												
100.2	65.2	40.1	36.9	55.8	129.2	88.5	124.7	194.9	129.9	104.1	97.1	1166.6

Así mismo, en el Gráfico IV 1 se presentan el Climograma realizado con base en los datos enlistados en la Tabla IV 2.



Gráfica IV 1. Climograma de la Estación 7050 “El Progreso”.

Como se observa en la Gráfica IV 1, en el SA y en el sitio del Proyecto, el periodo de lluvias alcanza su pico máximo en el mes Septiembre, las mayores temperaturas se registran en los meses de abril y mayo, previo al inicio de las precipitaciones. Mientras que las menores temperaturas se presentan en los meses de diciembre y enero, junto a la temporada de sequía.

IV.3.1.2 Geología

Una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural.

De acuerdo, a la Carta Geológica Escala 1:250 000 del INEGI (2008), el SA se localiza sobre cuatro entidades, mismas que se enlistan en la Tabla IV 3.

Tabla IV 3. Unidades Geológicas del Sistema Ambiental.

Tipo de Roca	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Caliza	6,792.90	58.35
Lutita-Arenisca	4,846.87	41.64
Total	11,639.87	100.00

Lo anterior, se representa visualmente en la Figura IV 8.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

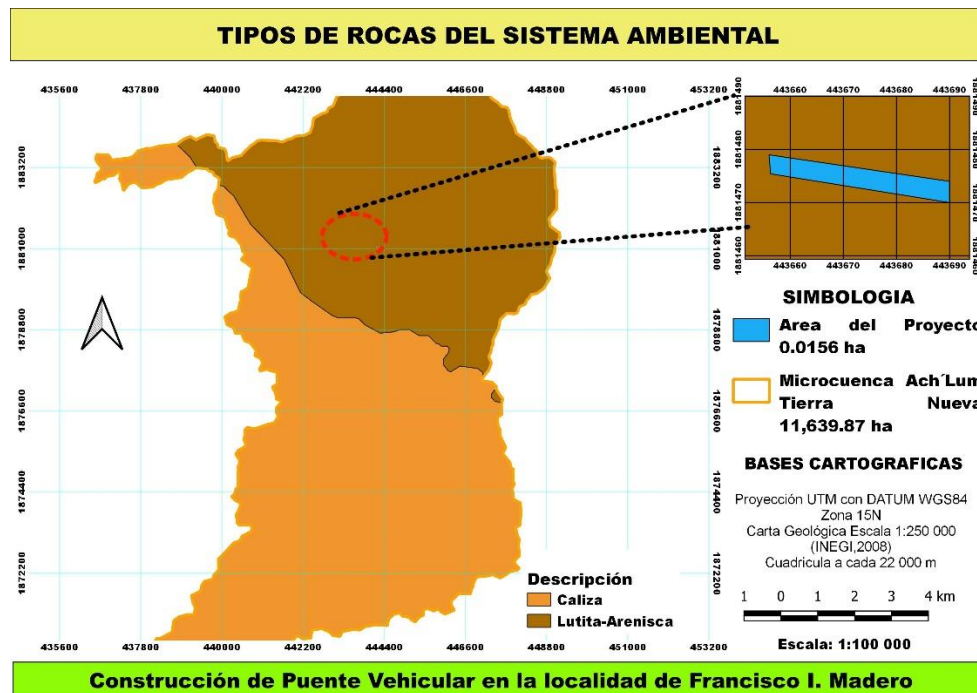


Figura IV 8. Tipo de Rocas del Sistema Ambiental.

A continuación, se describe los tipos de rocas presentados en la **Tabla IV 3**.

- ✓ Caliza: Roca sedimentaria, compuesta fundamentalmente de mineral calcita (CaCO_3) y se forma por medios inorgánicos o como resulta de procesos bioquímicos. Es cristalina y dura, de color variable: blanco, amarillento, rosa, rojo, gris o negro.
- ✓ Lutita-Arenisca: Es la roca sedimentaria que más extensión tiene sobre la superficie de la Tierra. Se componen principalmente de minerales arcillosos y micas como la caolinita, montmorillonita, illita, clorita y esméctica. Secuencia de lutitas calcáreas, arenisca y delgadas capas de caliza arcillosa. Esta litología sugiere un depósito en aguas marinas someras inicialmente de salmueras.

En los linderos del sitio del proyecto, tiene presencia de roca caliza, pero la mayoría del proyecto está sobre un cuerpo de agua, tal y como se exhibe en la Figura IV 9.

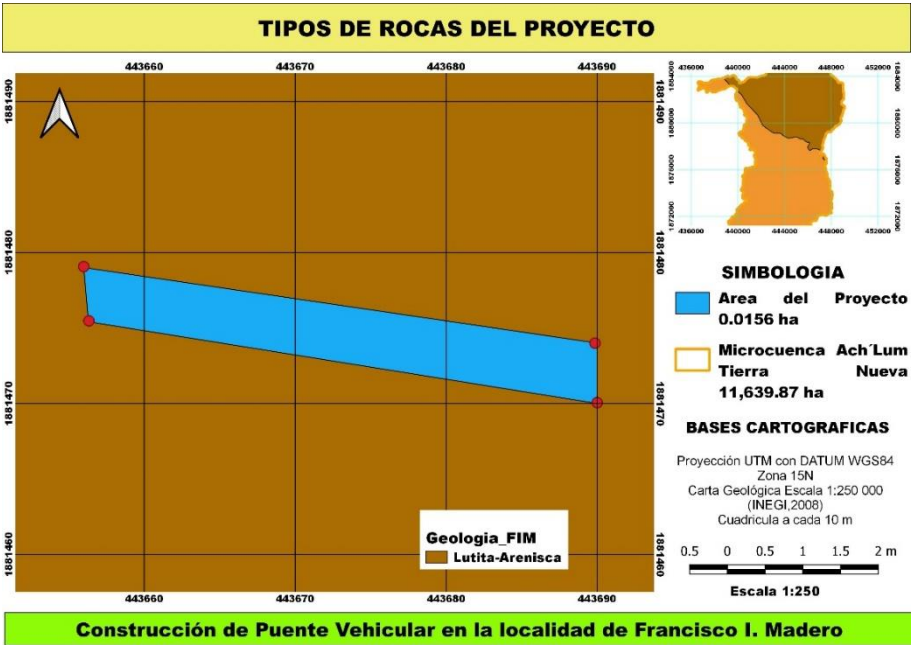


Figura IV 9. Tipo de Rocas del Proyecto.

IV.3.1.3 Fisiografía

IV.3.1.3.1 Provincias y Subprovincias Fisiográficas

Las Provincias Fisiográficas son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como un mismo origen geológico, igual o semejante tipo de suelo y vegetación que sustentan. Estas provincias, a su vez, pueden ser divididas en Subprovincias fisiográficas, que presentan características más similares entre sí.

El SA comprende una Provincia Fisiográfica, mismas que se enlistan en la Tabla IV 4.

Tabla IV 4. Provincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

Provincia Fisiográfica	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Sierra de Chiapas y Guatemala	11,638.87	100
Total	11,638.87	100

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las Provincias Fisiográficas mencionadas anteriormente:

- ✓ **Sierra de Chiapas y Guatemala:** Es una extensión de montañas localizadas en el Sureste de México que se extiende hacia Guatemala. Dichas sierras están integradas por rocas predominantes de origen sedimentario, en especial rocas calizas. La vegetación incluye selvas, selvas medianas, bosques de niebla y bosque de pino-encino.

Lo anterior, se muestra en la Figura IV 10.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

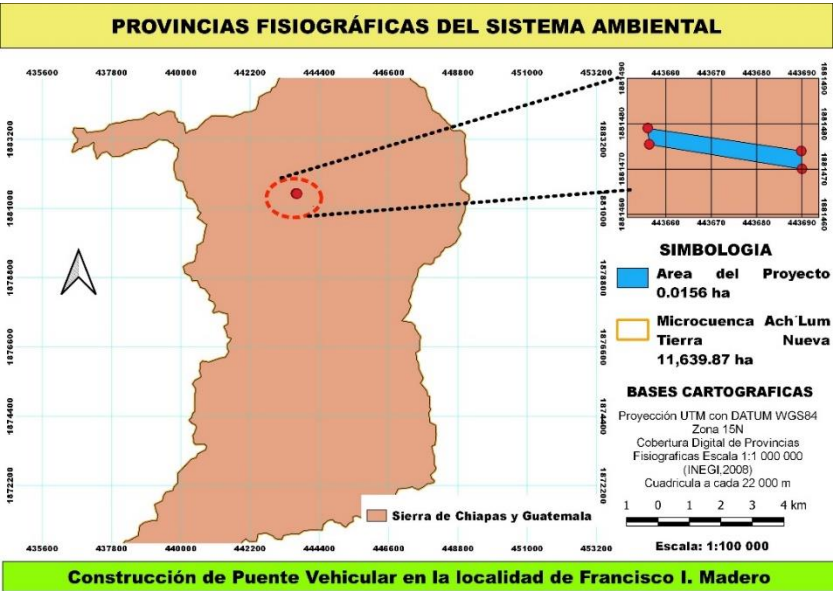


Figura IV 10. Provincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

Por su parte, el Proyecto se ubica sobre la Provincia Fisiográfica correspondiente a la Llanura Costera del Golfo Sur, como lo indica la Figura IV 11.

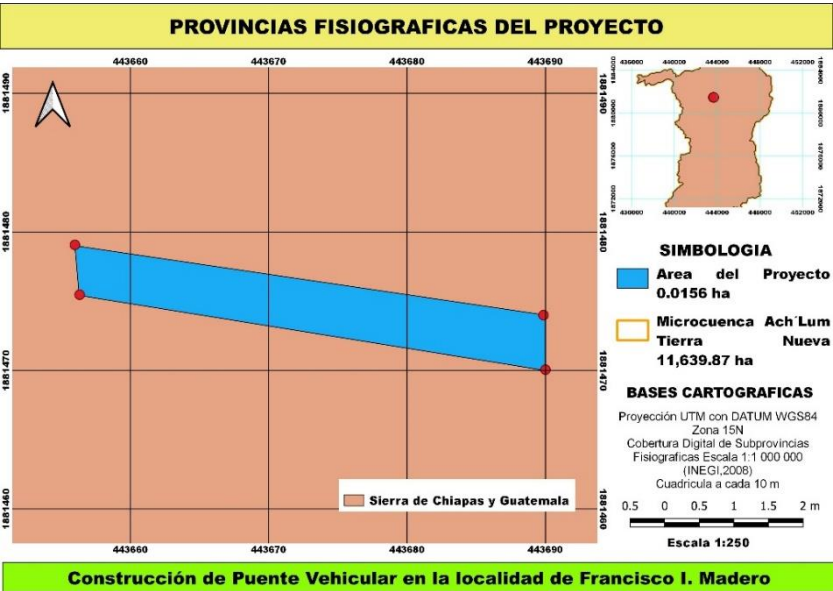


Figura IV 11. Provincias Fisiográficas del Proyecto.

De acuerdo, a la cobertura digital de Subprovincia Fisiográficas, Escala 1:1 000 000 del INEGI (2001), el SA se localiza sobre una subprovincia, mismas que se enlistan en la Tabla IV 5

Tabla IV 5. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

Subprovincia Fisiográfica	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Altos de Chiapas	11,639.87	100
Total	11,639.87	100

A Continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las Subprovincias Fisiográficas mencionadas:

- ✓ Altos de Chiapas: Ocupa aproximadamente el 15% del territorio chiapaneco, su topografía es montañosa en donde existen gran cantidad de valles de origen kárstico llamados úvalas o polijpes dependiendo del tamaño. Los volcanes Tzontehuitz y Huitepec son las elevaciones mayores del Altiplano.

Lo anterior, se ilustra en la Figura IV 12.

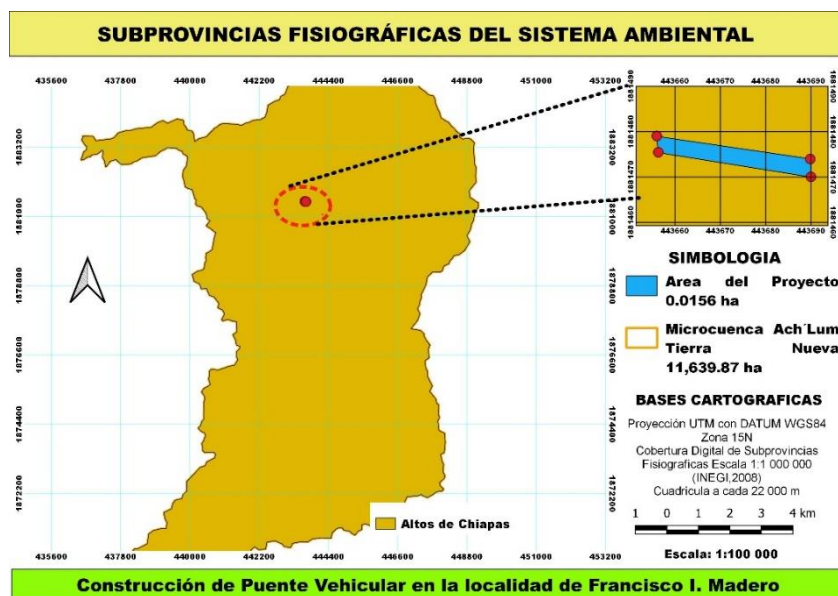


Figura IV 12. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

A su vez, el sitio del Proyecto se encuentra dentro de la misma Subprovincia Fisiográfica denominada **Altos de Chiapas**, tal y como se ve en la Figura IV 13.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

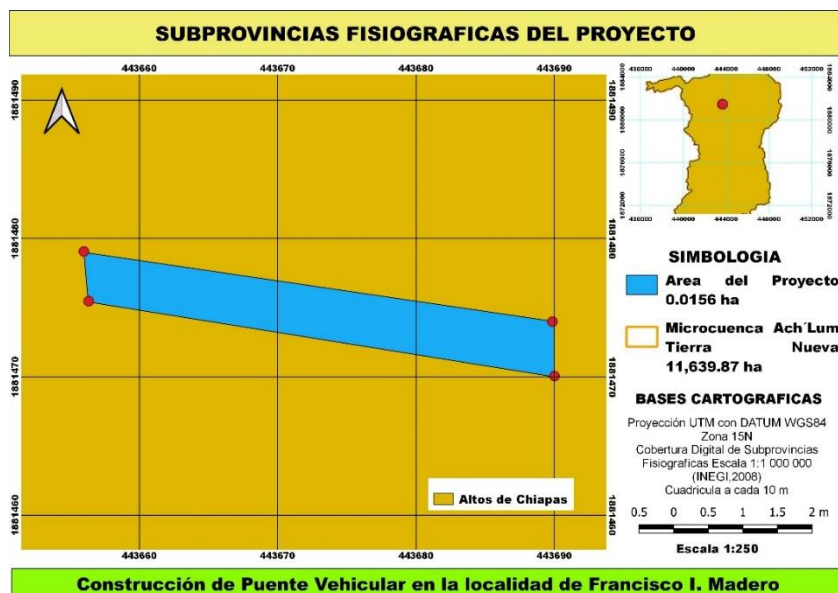


Figura IV 13. Subprovincias Fisiográficas del Proyecto.

IV.3.1.3.2. Sistemas de Topoformas

Un sistema de topoformas es un conjunto de formas de una especie de terreno asociadas según algún tipo de patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

De acuerdo con la cobertura digital de Topoformas, Escala 1:1 000 000 del INEGI (2001), el SA se localiza sobre una entidad, mismas que se enlistan en la Tabla IV 6.

Tabla IV 6. Tipos de Topoformas del Sistema Ambiental.

Sistemas de Topoformas	Superficie	Porcentaje (%)
Sierra Alta de Laderas Tendidas	11,639.87	100
Total	11,639.87	100

En seguida, se describen las entidades mencionadas con anterioridad.

- ✓ **Sierra Alta de Laderas Tendidas:** Tiene una geología conformada principalmente por rocas de tipo sedimentarias, compuesta mayoritariamente por calcita (calizas), roca de tipo detrítico que contiene clastos de tamaño arena (lutita-arenisca) y rocas formadas por arena, arcillas y limos (limolita-arenisca), volcanostico, toba intermedia y po acarreo de las corrientes de la sierra, de materiales aluviales y calizos.

En la Figura IV 14 se muestra la incidencia de dichos sistemas de topoformas en el SA.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

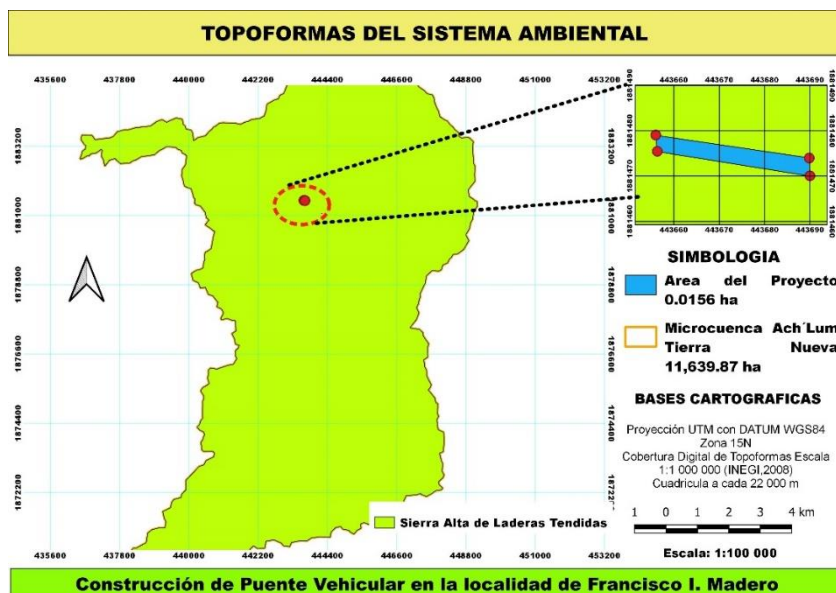


Figura IV 14. Topoformas del Sistema Ambiental.

A su vez, el área del Proyecto se localiza sobre el sistema de topoformas correspondientes a la Sierra Alta de Laderas Tendidas, que es la única unidad que posee el SA, como se señala en la Figura IV 15.

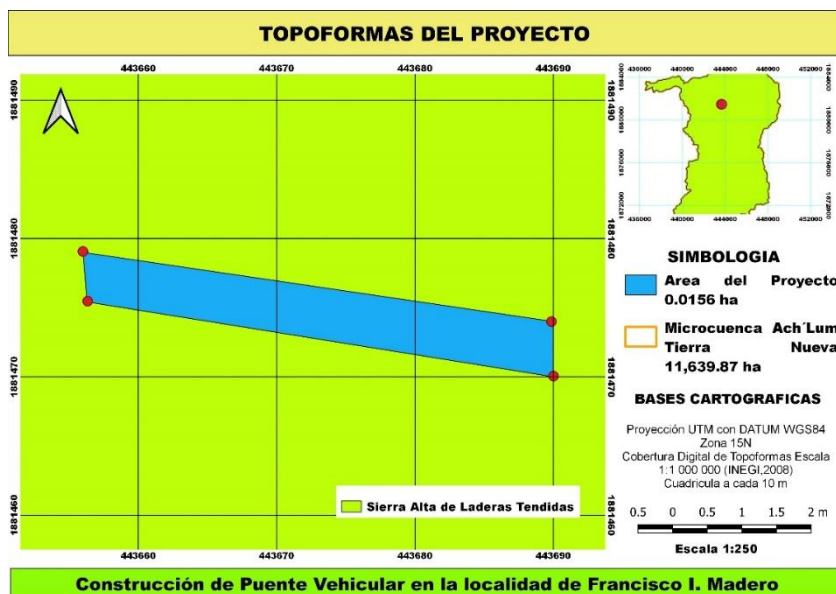


Figura IV 15. Topoformas del Proyecto.

IV.3.1.4 Suelo

El Suelo puede definirse como un material no consolidado que está en constante cambio, de origen variable, que sirve de enlace entre los elementos inorgánicos, como lo son los minerales provenientes de la descomposición de la roca, y los orgánicos, tales como el material vegetal animal, que conforman un ecosistema.

Con base en la Carta Edafológica, Serie II del INEGI (2014), el SA incide sobre tres unidades de suelo, mismas que se presentan en la Tabla IV 7.

Tabla IV 7. Unidades de Suelo del Sistema Ambiental.

Unidad de Suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Leptosol lítico	5.71	0.05
Luviso Crómico	264.99	2.28
Luvisol húmico	4,756.78	40.87
Phaeozem endoláptico	6,612.39	56.80
Total	11,639.87	100.00

En la Figura IV 16 se pueden apreciar las unidades de suelo en las que incide el SA.

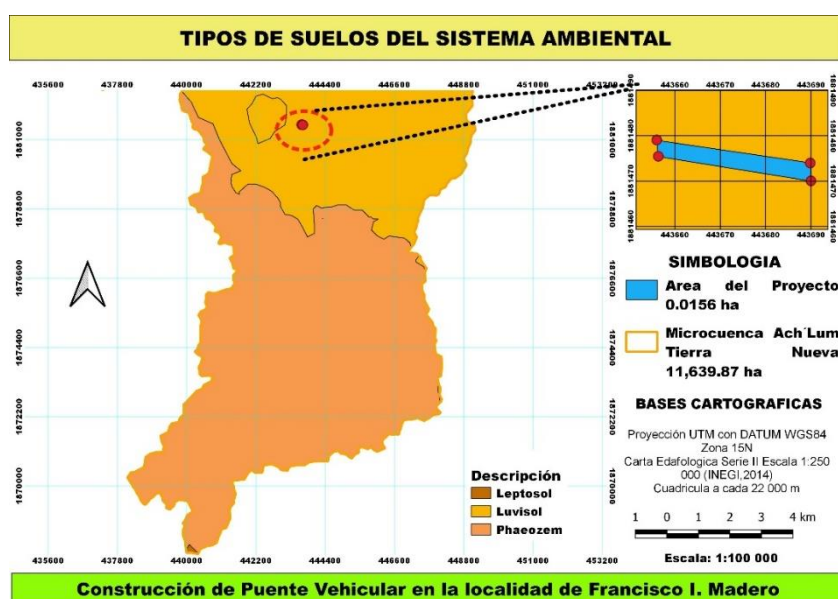


Figura IV 16. Tipos de Suelo del Sistema Ambiental.

A continuación, se describen los tipos de suelo enlistados en la Tabla IV 7.

- ✓ **Leptosol:** suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual, junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas.
- ✓ **Luvisol:** Suelo que suele desarrollar en zonas llanas, o con suaves pendientes, de climas en los que existen una estación seca y otra húmeda bien diferenciados, tal como ocurre en las regiones mediterráneas más lluviosas. Se produce acumulación de arcillas y un enrojecimiento, que es consecuencia de la acumulación de óxidos de hierro favorecida por la fuerte sequía estival.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

- ✓ **Phaeozem:** Se encuentra en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos y bosques, Suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que confiere un alto potencial agrícola, suelos oscuros y ricos en materia orgánica, siin embargo las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.

En el sitio del Proyecto incide la unidad de suelo Luvisol, como se muestra en la Figura IV 17.

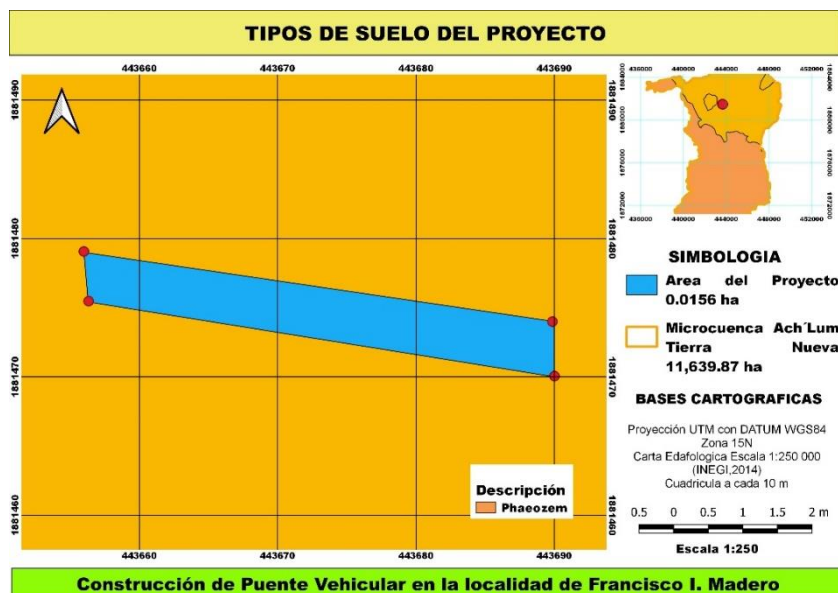


Figura IV 17. Tipos de Suelo del Proyecto.

IV.3.1.5 Hidrología

Las Cuencas Hidrológicas son unidades de terreno, definidas por la división natural de las aguas debido a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido 731 Cuencas Hidrológicas que se encuentran distribuidas en 37 Regiones Hidrológicas (RH). El Estado de Chiapas comprende tres regiones: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

En la Figura IV 18, se muestra la ubicación del SA y del área del Proyecto con relación a la división hidrológica. Cabe mencionar que el SA utilizado corresponde a la Microcuenca Ach'Lum Tierra Nueva.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

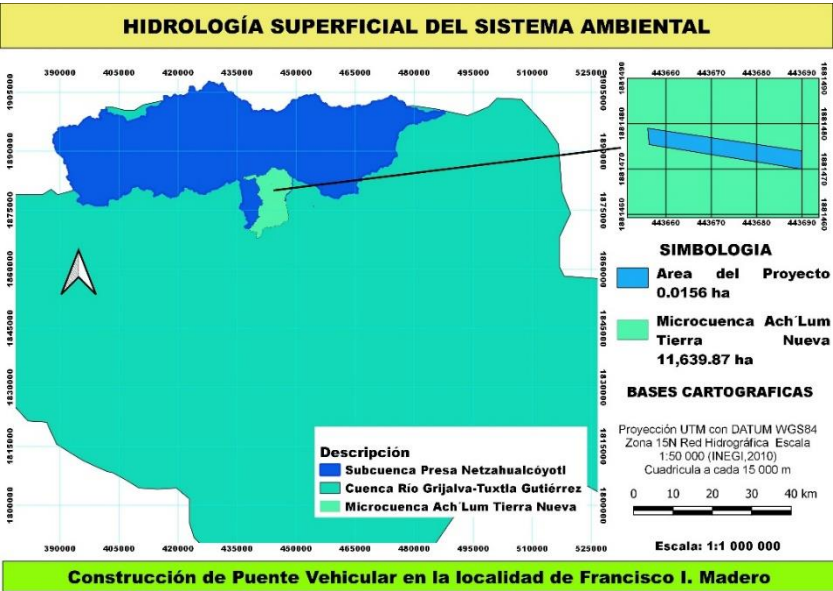


Figura IV 18. Jerarquización Hidrológica del SA y del Proyecto.

En la **Tabla IV 8**, se presenta un resumen de la jerarquización hidrológica en la que se ubica el sitio del Proyecto.

Tabla IV 8. Jerarquización Hidrológica del Proyecto.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Microcuenca
Grijalva-Usumacinta	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	Presa Netzahualcoyotl	Ach' Lum Tierra Nueva

De acuerdo con la información cartográfica de la Red Hidrográfica, Escala 1:50 000 Edición 2.0 del INEGI (2010), en el SA se puede observar un flujo virtual de un cuerpo de agua perenne conocido como **Río Honduras**, mismo que funge como una de las corrientes superficiales de mayor importancia dentro de la microcuenca. Como se puede observar en la Figura IV 19.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

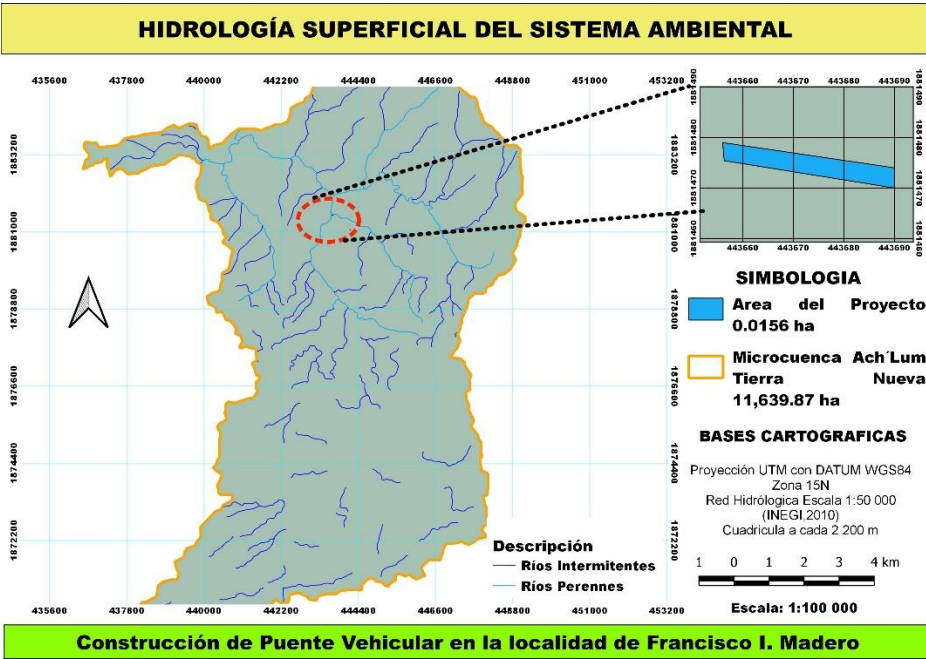


Figura IV 19. Hidrología Superficial del Sistema Ambiental.

Asi mismo, el Proyecto se localiza dentro del cauce del Río Honduras, que se encuentra definida según la carta de Red Hidrológica como un río perenne, como se ve en la Figura IV 20.

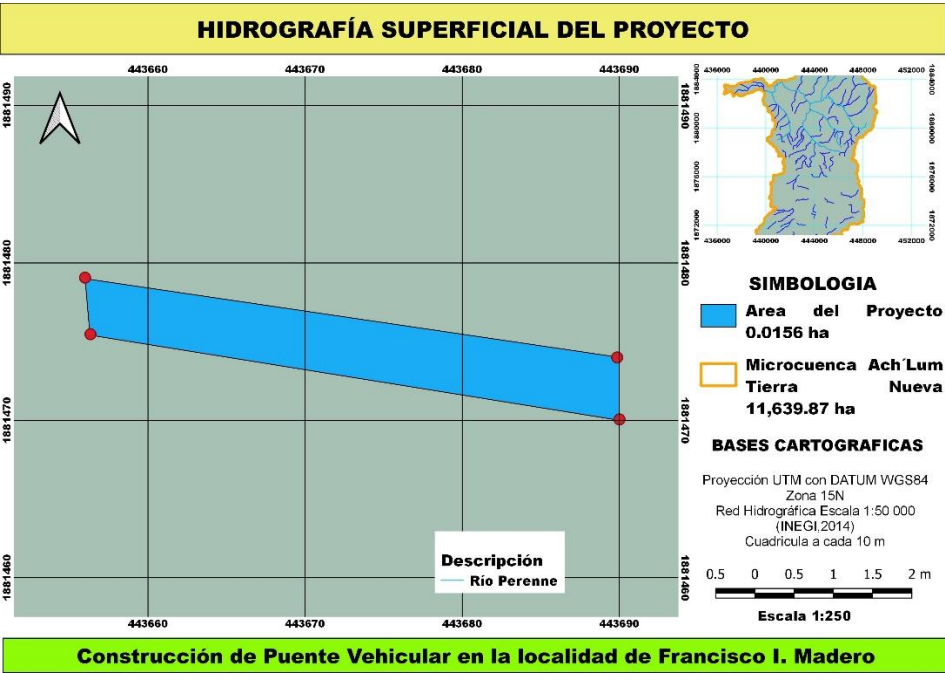


Figura IV 20. Hidrología Superficial del Proyecto.

IV.3.2. Aspectos bióticos

IV.3.2.1 Uso de suelo y vegetación

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (2019), dentro del SA podemos identificar siete unidades de suelo y/o tipos de vegetación, mismas que se enlistan en la Tabla IV 9.

Tabla IV 9. Tipos de Uso de Suelos y Vegetación del Sistema Ambiental .

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Pastizal Cultivado	4,501.96	38.67
Selva Alta Perennifolia	3,230.59	27.75
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia	2,325.81	19.98
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia	1,034.58	8.89
Agricultura de Temporal Permanente	450.49	3.88
Pastizal Inducido	96.44	0.83
Total	11,639.87	100.00

En la Figura IV 21 se observa lo presentado en la Tabla IV 9.

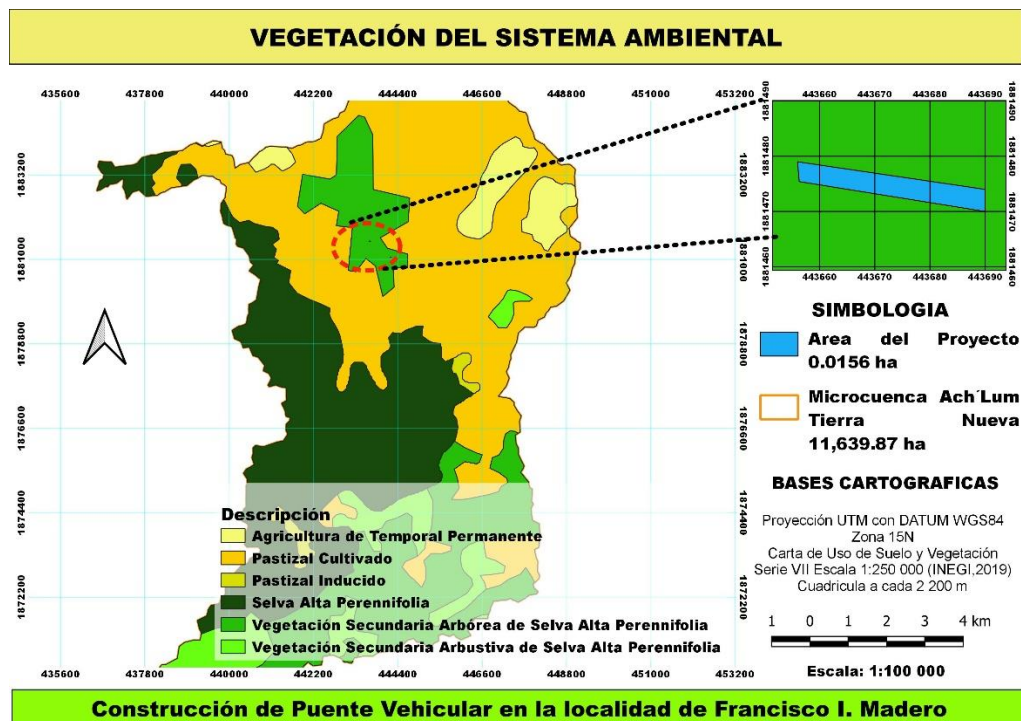


Figura IV 21. Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

En el sitio del Proyecto, el uso de suelo y vegetación corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia, tal y como se aprecia en la Figura IV 22.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

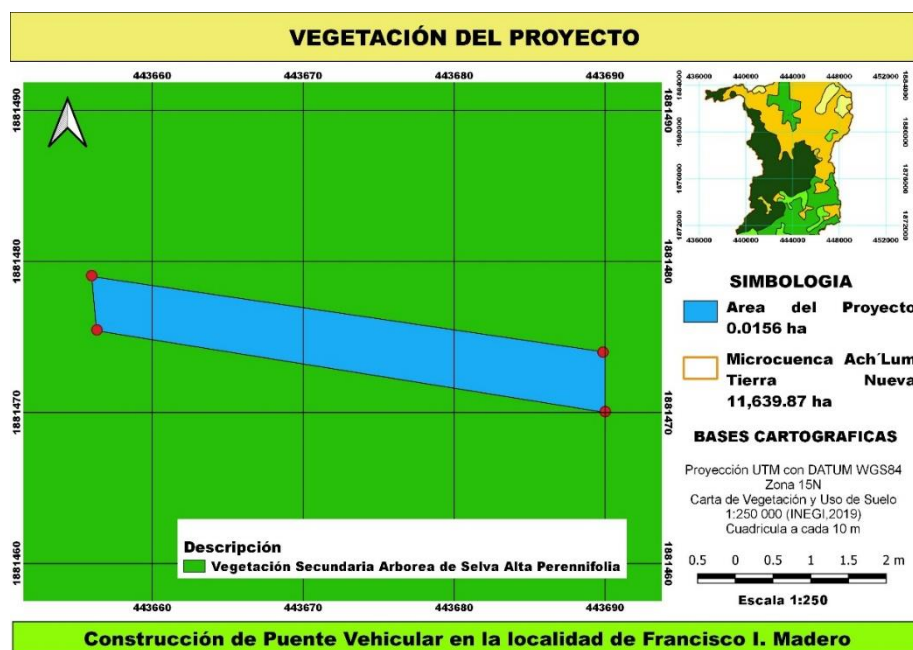


Figura IV 22. Uso de Suelo y Vegetación del Proyecto.

IV.3.2.2. Vegetación Terrestre

Los sitios de muestreo se eligieron de acuerdo con el Manual del Inventario Nacional Forestal (2011), debido a que las dimensiones del proyecto son de 25 * 6 m, y al ser una medida muy pequeña sin presencia de arbolado se consideró lo siguiente:

- Los sitios para la verificación herbácea son de 1 m², tomando datos de cada especie como la frecuencia y diámetros basales para cada ejemplar.
- Los subsitios para la verificación arbustiva son de 12.56 m², se mide y registra por especie, la frecuencia y diámetros basales de cada ejemplar.

Para la toma de datos, se contó con el apoyo de cuerdas compensadas y un GPS, en el cual se marcaron los sitios, se midieron y anotaron datos como: número de sitio, coordenadas de UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), estrato, nombre común, nombre científico, entre otras.

En la Tabla IV 10 se enlistan las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15 N de los sitios de muestreo.

Tabla IV 10. Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo de Flora.

Sitio	X	Y	Sitio	X	Y
1	443690	1881478	5	443653	1881482
2	443661	1881475	6	443694	1881481
3	443656	1881473	7	443695	1881475
4	443660	1881480	8	443690	1881471

En la Tabla IV 11, se exhibe el listado de las especies de Flora Silvestre que se identificaron para el presente estudio en el SA.

Tabla IV 11. Listado de especies de Flora Silvestre del Sistema Ambiental.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Sin Categoría
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo de Mulato	Sin Categoría
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i>	Palo de Sangre	Sin Categoría
Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	Zapotillo	Sin Categoría
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Amate	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Sin Categoría
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Popishte	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de Agua	Sin Categoría
Estrato Arbustivo			
Fabaceae	<i>Acacia cornígera</i>	Cornezuelo	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	Sin Categoría
Melastomataceae	<i>Chaetogastra longifolia</i>	Lengua de Buey	Sin Categoría
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Camarón	Sin Categoría
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Cadillo africano	Sin Categoría
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Achual blanco	Sin Categoría
	<i>Calypocarpus vialis</i>	Garañona	Sin Categoría
	<i>Chaptalia nutans</i>	Agachacabeza	Sin Categoría
	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Cola de iguana	Sin Categoría
	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro	Sin Categoría
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del Zopilote	Sin Categoría
	<i>Eleocharis geniculata</i>	Cebollín	Sin Categoría
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechero	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Pega pega	Sin Categoría
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	Sin Categoría
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos	Sin Categoría
	<i>Lasiacis nigra</i>	Carricillo	Sin Categoría
	<i>Oplismenus hirtellus</i>	Pasto Sombra	Sin Categoría
	<i>Paspalum langei</i>	Camalote moreno	Sin Categoría
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	Sangre de toro	Sin Categoría

De acuerdo con lo observado y establecido en la Tabla IV 11, NO se encontraron especies de Flora en Sistema Ambiental que se encuentren dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En la Tabla IV 12, se exhibe el listado de las especies de Flora Silvestre que se identificaron para el presente estudio en el área del proyecto.

Tabla IV 12. Listado de especies de Flora Silvestre del área del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbustivo			
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Botoncillo	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	Sin categoría
Melastomataceae	<i>Chaetogastra longifolia</i>	Lengua de Buey	Sin Categoría
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	Acuya	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Camarón	Sin Categoría
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	Sin Categoría
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho perejil de un soro	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	Agachacabezas	Sin Categoría
	<i>Erechtites hieraciifolius</i>	Lechuguilla	Sin Categoría
	<i>Neurolaena lobata</i>	Lengua de Vaca	Sin Categoría
	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Cola de iguana	Sin Categoría
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	Golondrina	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Pega pega	Sin Categoría
Lamiaceae	<i>Salvia misella</i>	Cadillo	Sin Categoría
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	Sin Categoría
Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	Carricillo	Sin Categoría
	<i>Opismenus hirtellus</i>	Pasto sombra	Sin Categoría
	<i>Paspalum conjugatum</i>	Grama	Sin Categoría
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	Sangre de toro	Sin Categoría
Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Doradilla	Sin Categoría

De acuerdo con lo observado y establecido en la Tabla IV 12, no se identificaron especies dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** en el sitio del proyecto.

IV.3.2.3 Fauna Silvestre

Para el registro de Fauna se realizó un recorrido, dentro y fuera del área del Proyecto. A continuación, se mencionan las técnicas que se emplearon para el muestreo:

Anfibios y Reptiles:

Se utilizó la técnica del transecto lineal (Heyer *et al.*, 1994), realizando recorridos terrestres en horarios de 8:00 a 13:00 horas, cubriendo una longitud variable, registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 5 metros a cada lado de este. Se utilizó gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyo, cuevas y bajo piedras, etc.).

El registro se efectuó por medio de observación directa. La identificación se realizó con ayuda de las guías de Campbell (1998) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base a CONABIO (2013).

Aves:

Para el registro de las especies de aves se empleó la técnica de puntos fijos de 15 minutos. Esta técnica consiste en seleccionar un sitio y permanecer durante 15 minutos observando las especies de aves que estén en el sitio y los alrededores.

Se marcaron puntos donde se observaron las especies de forma visual, así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph *et al.*, 1996). Se utilizaron guías especializadas de identificación de aves como: Aves de México (Peterson y Chalif, 1989). El arreglo taxonómico fue con base a CONABIO (2013).

Mamíferos:

Se utilizó la técnica de transecto lineal (Buckland *et al.*, 1993) de longitud variable y un ancho de 5 m (modificado por Miller B.W. y Miller M. C., 1999), en un horario de 8:00 a 12:00 horas. Se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basados en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, etc.).

Para el registro de los datos se anotó en una libreta de campo. La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuestos por Ramírez-Pulido, *et al.* (2014).

En la Tabla IV 13, se exhibe el listado de especies de Fauna silvestre que se registraron durante la ejecución de los muestreos en campo.

Tabla IV 13. Listado de especies de Fauna Silvestre del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves			
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	Sin Categoría
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador	Sin Categoría
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepador Piquiclaro	Sin Categoría
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	Sin Categoría
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Sin Categoría
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayorya	Sin Categoría
	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Mctezuma	Pr
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	Sin Categoría
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Sin categoría
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Sin Categoría
Reptiles			
Anolidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Abaniquillo lemurino	Sin Categoría

	<i>Anolis uniformis</i>	Abaniquillo de selva	Sin Categoría
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco	Sin Categoría

De acuerdo con el inventario de la **Tabla IV 16**, se identificó una especie dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro del grupo de las aves: *Psarocolius montezuma* en la categoría de **Protección Especial (Pr)**.

Sin embargo, al tratarse de aves; dicha especie son de rápido desplazamiento y su hábitat natural no está ligado a una zona específica. Asimismo, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna al inicio de la jornada laboral para evitar daños y/o afectaciones a dicha especie.

Cabe mencionar que si en algún momento durante el tiempo de vida útil de Proyecto, se llegasen a identificar a dichas especies cerca del sitio del Proyecto, se procederá a realizar los trabajos de reubicación de Fauna. En todo momento se tendrá especial vigilancia sobre dichos individuos para garantizar su protección e integridad.

A pesar de lo anterior, se tomarán todas las medidas adecuadas para garantizar la integridad de los individuos faunísticos que pudieran presentarse en los alrededores del área del Proyecto. Es importante recalcar que no se impactarán las áreas verdes ni las especies arbóreas en los bordos del río, que sirven como hábitat para dichas especies.

IV.3.3 Paisaje

La evaluación del paisaje permite determinar el estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad una unidad ambiental. La inclusión de este parámetro en un estudio de impacto ambiental se fundamenta en el concepto de **paisaje** como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación de los efectos potenciales del establecimiento del Proyecto.

Este análisis aporta como resultado las bases que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de impactos sobre el paisaje debido a las acciones del Proyecto. Existen diversas metodologías para la evaluación del paisaje, las cuales coinciden casi en su totalidad en dos aspectos clave: **la calidad paisajística y la fragilidad visual**.

El paisaje está delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente, pudiendo definirse en términos de los componentes naturales, como formas del terreno, cubierta vegetal, presencia de agua; de las actividades humanas, en especial el uso del suelo, incluyendo las edificaciones e infraestructuras; y de los factores estéticos, como formas, escalas y colores. El conjunto de estos elementos visuales resulta en la belleza o calidad del paisaje.

Para el análisis del paisaje del Sistema Ambiental y del área del Proyecto, se hizo uso del método de observación directa *in situ* (Litton, 1974) junto a los criterios de evaluación del Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) y Escribano *et al.* (1987). La metodología que se manejó es la siguiente:

- Reconocimiento del área donde se busca establecer el Proyecto y Zonas aledañas, potenciales a cambios o impactos hacia su estética.
- Determinación de puntos de observación, de fácil accesibilidad para un observador habitual y que permiten la vista panorámica del área que puede verse afectadas por el Proyecto.
- Análisis del terreno, con base a registro fotográfico y la elaboración de fichas de descripción del paisaje.
- Determinación de las cuencas visuales por proyección de los rayos visuales desde los principales puntos de observación definidos en terreno.
- Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación
- Definición de las unidades de paisaje, según la estructura espacial definida por las cuencas visuales y la organización de los elementos de conformación del paisaje.
- Determinación de la calidad y fragilidad visual de las unidades del paisaje.
- Determinación de la calidad y fragilidad visual de las unidades del paisaje determinadas, en función de los principales factores y componentes del paisaje.

Para la **calidad visual**, se establecen los criterios de valoración de la Tabla IV 14.

Tabla IV 14. Criterios de Valoración para la Calidad Visual del Paisaje.

Elemento Valorado	Calidad Visual Alta	Calidad Visual Media	Calidad Visual baja
Morfología o Topografía	Pendientes de más de 30 %, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos	Pendiente entre 15 y 30 % estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados	Pendientes entre 0 a 15% dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50 %. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.

Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual	Ausencia de cuerpos de agua
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas	La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color y contraste, colores homogéneos o continuos
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares

Para la **fragilidad visual**, se toman en cuenta los criterios de valoración de la Tabla IV 15.

Tabla IV 15. Criterios de Valoración para la Fragilidad Visual del Paisaje.

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad Visual Alta	Fragilidad Visual Media	Fragilidad Visual Baja
Biofísicos	Pendiente y Geomorfología	Pendientes de más de un 30 %, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.

	Vegetación (Altura – Densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado. No hay gran altura de las masas (-10 m), baja diversidad de estratos	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Forma y Tamaño visual de la cuenca	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1,000 m). Dominio de los primeros planos. Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual	Visión media (1,000 a 4,000 m). Dominio de los planos medios de visualización, cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes >4,000 m. cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizada. Constantes zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada.

De esta manera, se establecieron dos puntos de observación, los cuales serán la base para las cuencas visuales. Estos puntos fueron seccionados por la amplitud de visualización del área del proyecto y de gran parte del Sistema Ambiental:

- El primero dentro del área donde se planea el desarrollo del Proyecto, en el bordo del río, cercano a la zona federal solicitada.
- El segundo mediante una imagen satelital obtenida de la plataforma Google Earth, la cual permitió analizar de manera detallada la calidad paisajística.

A continuación, en la **Tabla IV 16** se presenta la evaluación de la calidad visual de las dos unidades del paisaje en estudio (área del Proyecto y Sistema Ambiental).

Tabla IV 16. Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje.

Sistema Ambiental (SA)		
Elemento	Valoración	Descripción General
Morfología o Topografía	Alta	El sistema Ambiental queda definido no solo por la presencia del río Honduras, sino también por la incidencia antrópica en la zona circundante, que ha modificado el uso del suelo con el establecimiento de vías de comunicación, localidades rurales, obras civiles, etc. Sin embargo, la existencia de vegetación es evidente y parte esencial del paisaje, con variedad en la estética del SA a lo largo de su superficie. Se le asigna una calidad visual Media.
Fauna	Media	
Vegetación	Media	
Forma de Agua	Alta	
Acción Antrópica	Media	
Fondo Escénico	Media	
Variabilidad Cromática	Media	
Singularidad o Rareza	Media	
Área de Proyecto		
Morfología o Topografía	Alta	El área del Proyecto se encuentra sobre un tramo del río Honduras, presenta un terreno vertical, que queda definido por la presencia del río. Se puede observar un paisaje conformado mayormente por el estrato herbáceo, se percibe algo de actividad antropogénica en la periferia del área analizada, por lo tanto, se le asigna una calidad visual, Media
Fauna	Media	
Vegetación	Baja	
Forma de Agua	Alta	
Acción Antrópica	Media	
Fondo Escénico	Media	
Variabilidad Cromática	Media	
Singularidad o Rareza	Media	

Asimismo, en la Tabla IV 17 se presenta la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

Tabla IV 17. Evaluación de la Fragilidad Visual del Paisaje.

Sistema Ambiental		
Elemento	Valoración	Descripción General
Pendiente y Geomorfología	Media	El Sistema Ambiental se ha visto impactado de diversas maneras, sobre todo por el cambio de uso del suelo hacia zonas urbanizadas, sin embargo, gran parte de su superficie presenta áreas conservadas, con la pendiente del terreno permitiendo que gran parte de su área sea observable, así como los cambios en ella. Aun así, el Sistema Ambiental no presenta elementos singulares, que sobresalgan de aquellos compartidos por la región. Se concluye que la fragilidad del sitio es Media, dado que ha mostrado resiliencia a los impactos en su superficie.
Vegetación (Altura-Densidad)	Baja	
Forma y Tamaño Visual de la Cuenca	Media	
Compacidad	Media	
Unidad de Paisaje	Media	
Área del Proyecto		
Elemento	Valoración	Descripción General
Pendiente y Geomorfología	Alta	Predomina una media pendiente y una cubierta vegetal discontinuo, así como zonas con incidencia visual por
Vegetación (Altura-Densidad)	Alta	
Forma y Tamaño Visual de la Cuenca	Media	

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

Compacidad	Alta	actividades humanas en los alrededores del sitio. Se considera que el Proyecto, presenta una fragilidad Alta por lo que la planeación y supervisión son de vital importancia.
Unidad de Paisaje	Baja	

En las Figura IV 23 y Figura IV 24 se observan los puntos de observación utilizados para la evaluación del medio paisajístico de SA y del Proyecto.



Figura IV 23. Vista del Sitio del Sistema Ambiental.



Figura IV 24. Vista del Sitio del Proyecto.

De manera general el paisaje de ambas unidades presenta una fuerte incidencia antropogénica, que han cambiado su estructura y las actividades que se desarrollan en su superficie. El principal elemento del paisaje es el Río Honduras, el cual será preservado durante las actividades del Proyecto. Derivado de esto, se puede concluir que el sistema visual ha perdido naturalidad en un grado considerable y que presenta una calidad visual **Media**. Además, el sitio muestra un potencial de fragilidad **Alta**, lo que significa que acepta modificaciones en su estructura, sin afectar de manera significativa su valor visual, pero deben tenerse elementos de supervisión que eviten el desgaste o la sobresaturación del sistema.

También, es importante mencionar que tanto el SA como el área del Proyecto, **no** presentan unidades estéticas únicas o excepcionales, ni se encuentran en una zona arqueológica, de interés histórico o con atractivo turístico. De igual manera, **no** inciden en Áreas Naturales Protegidas (ANP) ni sitios Ramsar.

IV.3.4. Medio Socioeconómico

IV.3.4.1 Demografía

IV.3.4.1.1 Dinámica de la población

En el municipio de Ocozocoautla de Espinosa cuenta con una población de 97,397 habitantes, de los cuales 48,070 (49.4%) son hombres y 49,327 (50.8%) son mujeres, de acuerdo con el censo de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Actualmente, según datos del INEGI (2020), hay 13,100 habitantes que hablan una lengua indígena, que corresponde al 13.4% del total de la población, las lenguas indígenas más habladas fueron Tsoltzil (12,683 habitantes), Tseltal (265 habitantes) y Zapoteco (52 habitantes).

IV.3.4.1.2 Crecimiento y distribución de la Población

En el período comprendido de 2015 a 2020, se registró una **Tasa Media Anual de Crecimiento (TMCA) del 0.96%**, con una densidad poblacional de **46.8 habitantes por km²**. La edad mediana es de **24 años** y el promedio de hijos e hijas nacidos vivos es de 2.4, mientras que el índice de **marginación es Medio**, el grado de **Rezago Social al grado Medio**.

Según el INEGI (2020), el municipio de Ocozocoautla de Espinosa presenta una Tasa de Mortalidad General fue de 4.63, con un promedio de 2.9% de Defunciones infantiles.

IV.3.4.1.3. Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el INEGI (2020), la distribución por edad y sexo en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa es la que se observa en la Tabla No.18.

Tabla IV 18. Población por Sexo v Edad en Ocozocoautla.

Grupo de Edades	Total	Hombres	Mujeres
0 a 14 años	31247	15799	15448
15 a 64 años	60270	29267	31003

Mayor a 65 años	5866	2998	2868
-----------------	------	------	------

IV.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

IV.3.4.2.1. Distribución por sectores de actividad

De acuerdo con el INEGI (2020), se registró que el 47.01% (45,789 hab.) de la población municipal se encuentran económicamente activos.

De igual manera, se reporta que el 98.81% (45,245 hab.) de la PEA se considera como ocupada; de los cuales se desprenden tres tipos ocupación donde el sector Terciario tiene el 46.7% de la PEA. Así como lo muestra la Tabla 19.

Tabla IV 19. Población Económicamente Activa (PEA) por Sector Productivo en Ocozocoautla, Chiapas.

Categoría	Total	Porcentaje (%)
PEA Ocupación Primario	14705	32.5
PEA Ocupación Secundario	9411	20.8
PEA Ocupación Terciario	21129	46.7

IV.3.5. Medio Sociocultural

Ocozocoautla de Espinosa es la 9° ciudad más importante del estado, y uno de los seis pueblos mágicos de Chiapas.

Desde la época colonial contó con una ruta más importante de salida de las mercancías hacia España era Ocozocoautla, Quechula hasta llegar a Villahermosa. Las más corta y peligrosa como lo describe Manuel Mier y Terán en sus memorias. En los finales de XIX y principios del siglo XX se convierte en un pueblo en constante desarrollo agrícola, el 19 de enero de 1926, el pueblo de Ocozocoautla lleva el apellido de Espinosa, en honor al insigne político revolucionario Luis Espinosa, por decreto de Raymundo Enríquez, Gobernador Constitucional del Estado.

En la ciudad se lleva a cabo:

- ✓ **Carnaval Zoque Coiteco:** es la fiesta más importante de la ciudad, se lleva a cabo en antes de Semana Santa, en la celebración recibe anualmente miles de turistas locales, nacionales e internacionales.
- ✓ **Feria de la Virgen de Asunción:** Es la segunda fiesta más importante, se inicia con el peregrinaje desde Ocozocoautla se caracteriza por un peculiar aire de fe, la participación de los fieles católicos en un caminar de alrededor de 13 km, mismo que concluye en el Ocuilapa en el que aguardan con paciencia el arribo de la Virgen, que llaman también “La Aparecida”.

- ✓ **También la principales Ferias: San Juan Bautista, San Antonio, San Bernabé y La Virgen de Guadalupe.**

Los principales atractivos turísticos más importantes son:

- ✓ **Sima de la Cotorras:** Ubicado en la carretera hacia el pueblo de Ocuilapa de Juárez, se encuentra la localidad de Piedra Parada, en este entronque tomar el camino de terracería hasta la cima de las cotorras, recorriendo un total de 18 km.
- ✓ **El Aguacero:** Ubicada en la Carretera Internacional saliendo de Ocozocoautla con dirección a Cintalapa.
- ✓ **Rio francés:** Pequeño Río ubicado en la carretera que lleva a Ocuilapa de Juárez con dirección a la carretera a H. Galeana.
- ✓ También podemos encontrar Ojo de Agua, Cerro Ombligo, Club de Velo Valle Bonito, diferentes Iglesias: San Juan Bautista, San Bernabé y Nuestra Señora del sagrado Corazón y la presencia de un Mirador.

IV.3. Diagnóstico Ambiental

El área del Proyecto se encuentra en una zona con el uso de suelo y vegetación es de Vegetación Secundaria Arborea de Selva Alta Perennifolia, de acuerdo con la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI (2019); sin embargo, a pesar de estar presenta dicha vegetación, no se tocará ni una especie forestal, el puente atravesará el cauce del río, pero la infraestructura no dañará ni contaminará la vegetación y el vital líquido.

Asimismo, la construcción de este puente realizara un impacto en favorable en los ejidos que la rodean, ya que permitirá un acceso más fluido de insumos o materiales de construcción para el desarrollo de las viviendas.

Así mismo la construcción del Puente puede generar empleos de manera temporal para los locatarios, y de igual forma abrirá nuevas fuentes de trabajo, ya que al tener acceso a más localidades se expande las necesidades más allá.

Debido a que el Proyecto es de carácter puntual no se considera que exista un impacto que ponga en riesgo alguna especie vegetativa o población distinta. También, es importante señalar que la infraestructura **NO** provocara daños al flujo del río, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas y las que la autoridad designe, las posibles afectaciones negativas que se ocasionen a raíz de la implementación del presente Proyecto serán minimizadas. De esta manera, el Proyecto es VIABLE ecológicamente.

Asimismo, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Cabe recalcar que no se afectan de manera negativa a ningún grupo étnico. Por lo anterior, el Proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista socioeconómico y cultural.



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite planear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y conservación de los recursos naturales (SEMARNAT, 2012).

La evaluación del impacto ambiental está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretende realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (SEMARNAT, 2012).

V.1. Identificación de los impactos.

Antes de proceder a la valoración de los efectos que las acciones del proyecto producen en el entorno, procederemos a la identificación, a partir de una amplia gama de problemas ambientales potenciales, de aquellos problemas importantes por su trascendencia (Conesa, 2010).

Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron las primeras metodologías de EIA que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de interacción de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto, incluyendo entre ellas las matrices por etapas (Canter, 1998).

Para la identificación de los impactos ambientales, se construyó una matriz de interacción, donde se definieron las actividades previstas del proyecto y se agruparon en tres etapas: preparación del sitio, construcción y abandono de sitio. Posteriormente, se identificaron los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto y se desglosaron los componentes más representativos de cada factor. En la tabla V.1, se presentan las actividades que comprende el proyecto.

Tabla V.7. Etapas y actividades que comprende el proyecto.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio	Estudios técnicos
	Desmonte y Despalme
	Delimitación del área
	Señalización
	Instalación de materiales, equipos y maquinaria
Construcción	Subestructura
	Superestructura
	Defensas metálicas
	Obras accesorias
	Obras complementarias
Abandono del sitio	Desmantelamiento del área (materiales, equipos y maquinaria)

En la tabla V.2, se presentan los factores ambientales y componentes que se seleccionaron para la identificación de los impactos ambientales del proyecto.

Tabla V.8. Factores ambientales.

Sistema	Factor ambiental	Componente
Medio abiótico	Agua	Cuerpos de agua superficial
		Corrientes pluviales
	Aire	Calidad (gases, partículas)
		Visibilidad
	Suelo	Características físicas y químicas
		Infiltración
		Erosión
		Compactación
		Sismicidad
		Relieve
	Ruido	Intensidad
Medio biótico	Flora	Cobertura
		Composición y diversidad
	Fauna	Aves
		Animales terrestres y acuáticos
		Especies amenazadas
		Abundancia
		Distribución y diversidad
	Paisaje	Calidad visual
		Fragilidad visual
Medio cultural	Recreación	Áreas de convivencia
	Socioeconómico	Empleo
		Salud y seguridad

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

- Matriz de interacciones:

Una vez identificados los factores ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados, se construyó una matriz de doble entrada, en el que se disponen como filas los factores ambientales y como columna las actividades que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos, posteriormente, se señalan las casillas de cruce cuando en ellas se tiene un impacto significativo.

En la Tabla V.3, se presenta la matriz de interacciones correspondiente al proyecto “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas”.

Tabla V.9. Matriz de interacción del proyecto.

Factores Ambientales Actividades			Preparación del terreno					Construcción					Abandono del Sitio	Interacciones por componente ambiental	Total de interacciones por factor ambiental
			Estudios Técnicos	Desmonte y Despalme	Delimitación del área	Señalización	Instalación de materiales, equipos y	Subestructura	Superestructura	Defensas metálicas	Obras accesorias	Obras complementarias	Desmantelamiento del área (materiales, equipos y maquinaria)		
Medio abiótico	Agua	Cuerpos de agua superficial		x				x	x					3	10
		Corrientes pluviales		x			x	x	x		x	x	x	7	
	Aire	Calidad (gases, partículas)	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	10	17
		Visibilidad					x	x	x	x	x	x	x	7	
	Suelo	Calidad (características fisicoquímicas)	x	x			x	x	x	x	x	x	x	9	43
		Infiltración		x			x	x	x	x	x	x	x	8	
		Erosión	x	x			x	x	x	x	x	x	x	9	
		Compactación					x	x	x	x	x	x	x	7	
		Sismicidad	x				x	x	x	x	x	x	x	8	
		Relieve						x				x		2	
	Ruido	Intensidad	x				x	x	x	x	x	x	x	8	8
Medio biótico	Flora	Cobertura		x			x	x	x	x		x	x	7	14
		Composición y diversidad		x			x	x	x	x		x	x	7	

	Fauna	Aves					x	x	x	x	x	x	x	7	38
		Animales terrestres y acuáticos		x			x	x	x	x	x	x	x	8	
		Especies amenazadas					x	x	x	x	x	x	x	7	
		Abundancia		x			x	x	x	x	x	x	x	8	
		Distribución y diversidad		x			x	x	x	x	x	x	x	8	
	Paisaje	Calidad Visual		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	16
		Fragilidad visual		x				x	x	x	x	x		6	
Medio Cultural	Recreación	Áreas de convivencia						x	x	x	x	x		5	5
	Socioeconómico	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11	22
		Salud y Seguridad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Interacciones por actividad			7	15	4	3	19	23	22	20	19	22	19	173	
Total, de interacciones por etapas			48					106					19		

Como resultado, se obtuvo un total de 173 interacciones, de las cuales, en la etapa de preparación del sitio se identificaron 48 interacciones; 106 durante la etapa de construcción y 19 interacciones durante la etapa de abandono de sitio.

En cuanto a los factores ambientales, se destaca que, el suelo es el factor que presenta mayor número, con 43 interacciones durante la ejecución del proyecto.

V.2. Caracterización de los impactos.

- Metodología de la evaluación - Matrices causa-efecto.

Son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. La matriz de Leopold es un método que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columna las actividades que vayan a tener lugar y que serán causa de posibles impactos (Conesa, 2010).

Para la caracterización de los impactos, se utilizó la matriz de Leopold.

V.2.1. Indicadores de los impactos.

Para realizar la evaluación de cada una de las interacciones encontradas con respecto a los factores ambientales que se verán afectados, el método de Leopold se basa en una evaluación cualitativa y cuantitativa a través de las variables de magnitud e importancia, las cuales se describen a continuación:

- Magnitud (M): es la extensión de la interacción y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña, precedida del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo. Los valores próximos al 5 en la escala representan impactos de extensión intermedia (Canter, 1998).
- Importancia (I): interacción que está relacionado con lo significativa que esta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia varía de 1 a 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y 1 una interacción de relativa o poca importancia (Canter, 1998).

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva (Canter, 1998).

Para reducir la subjetividad del método, se establecieron criterios para cada una de las variables (M e I), los cuales se presentan en las Tablas V.4 y V.5.

Tabla 5.10. Criterios para evaluar la magnitud.

Puntuación	Escala		Descripción
1 a 2	Baja	Puntual	Considera los impactos de manera estricta de la actividad específica.
3 a 6	Media	Local	Considera los impactos generados por las obras o actividades dentro del polígono del predio o proyecto.

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

7 a 9	Alta	Regional	Considera los impactos generados por el proyecto que rebasa el polígono de este, pero dentro de la misma cuenca hidrográfica.
10	Muy alta	A gran escala	Es cuando los impactos se reflejan en dos o más cuencas.

Tabla V.11. Criterios para evaluar la importancia.

Puntuación	Escala	Descripción
1 a 2	Baja	Cuando el impacto es mínimo, afectando solamente a elementos comunes y de fácil mitigación y alta resiliencia.
3 a 6	Media	Aun cuando el impacto es perceptible pero no amenaza la calidad de los mismos.
7 a 9	Alta	Cuando el impacto amenaza la calidad de los recursos y se considera en los límites superiores de las Normas Oficiales.
10	Muy alta	Cuando el impacto rebasa las Normas Oficiales y afecta la calidad y viabilidad del recurso.

Posteriormente, se procedió a la suma de los valores positivos y negativos por filas y columnas. Finalmente se describe el significado de las interrelaciones y efectos identificados en la matriz

El sumatorio por filas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y por tanto su agresividad.

Para efectos del presente proyecto, se presenta la matriz de Leopold con los valores asignados a cada una de las actividades y cómo afectará a cada componente ambiental (Tabla V.6).

Tabla V.12. Matriz de Leopold del proyecto.

Actividades Factores Ambientales			M: magnitud, I: Importancia	Preparación del Sitio					Construcción					Abandono del Sitio	Interacción		Sumatoria	
				Estudios Técnicos	Desmonte y Despalme	Delimitación de áreas	Señalizaciones	Instalación de materiales, equipos y maquinaria	Subestructura	Superestructura	Defensas metálicas	Obras Accesorias	Obras Complementarias	Desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria	Negativas	Positivas	Negativas	Positivas
Medio abiótico	Agua	Cuerpo de agua Superficial	M		-1				-6	-3					3	0	-10	0
			I		1				7	3							11	0
		Corrientes pluviales	M		-2			-2	-3	-1		-4	-2	4	6	1	-14	4
			I		2			2	1	1		2	2	1			10	1
	Aire	Calidad (gases, partículas)	M	-1	-1	-2		-7	-7	-7	-4	-3	-7	-7	10	0	-46	0
			I	1	1	2		3	4	4	3	3	4	2			27	0
		Visibilidad	M					-7	-4	-3	-1	-2	-2	-7	7	0	-26	0

	Suelo		I					4	3	2	1	2	2		2			16	0
			M	-2	-2			-7	-2	-2	-4	-7	-7		-7	9	0	-40	0
		Calidad (características fisicoquímicas)	I	2	2			5	6	2	5	3	4		5			34	0
			M		-2			-7	-6	-6	-4	-4	-5		-7	8	0	-41	0
		Infiltración	I		3			3	6	3	3	4	4		3			29	0
			M	-1	-5			-5	-6	-6	-7	-7	-6		-5	9	0	-48	0
		Erosión	I	1	6			4	6	3	4	4	5		4			37	0
			M					-5	-6	-6	-7	-7	-6		-5	7	0	-42	0
		Compactación	I					4	6	3	4	4	5		4			30	0
			M	-3				-7	-6	-6	-7	-2	-7		-7	8	0	-45	0
		Sismicidad	I	1				3	6	6	3	3	3		3			28	0
			M						-6				-6			2	0	-12	0
		Relieve	I						6				6					12	0

	Ruido	Intensidad	M	-5				-7	-7	-8	-7	-4	-3	-7	8	0	-48	0
			I	7				3	7	7	3	3	2	3			35	0
Medio biótico	Flora	Cobertura	M		-4			-3	-4	-4	-4		-4	-3	7	0	-26	0
			I		3			2	5	3	3		3	2			21	0
		Composición y diversidad	M		-4			-3	-4	-4	-4		-4	-3	7	0	-26	0
			I		3			2	5	3	3		3	2			21	0
	Fauna	Aves	M					-7	-4	-4	-4	-4	-4	-7	7	0	-34	0
			I					2	2	2	2	2	2	2			14	0
		Animales terrestres y acuáticos	M		-3			-7	-3	-3	-3	-3	-3	-7	8	0	-32	0
			I		2			2	2	1	1	1	1	2			12	0
		Especies amenazadas	M					-7	-4	-4	-4	-4	-4	-7	7	0	-34	0
			I					2	2	2	2	2	2	2			14	0
		Abundancia	M		-3			-7	-3	-3	-3	-3	-3	-7	8	0	-32	0

			I		2			2	2	1	1	1	1	2			12	0	
		Distribución y diversidad	M		-3			-7	-4	-4	-4	-4	-4	-7	8	0	-37	0	
			I		2			2	2	2	2	2	2	2			16	0	
		Paisaje	Calidad Visual	M		-3	-3	-3	-7	-6	-6	-6	-6	-6	-7	10	0	-53	0
				I		4	3	3	5	5	5	5	5	5	5			45	0
			Fragilidad Visual	M		-6				-3	-3	-3	-3	-3		6	0	-21	0
	I				5				5	5	5	6	6				32	0	
	Medio sociocultural	Recreación	Áreas de convivencia	M						-5	-5	-2	6	-5		4	1	-17	6
				I						2	2	2	2	2				8	2
		Socioeconómico	Empleo	M	2	3	3	3	7	6	6	6	6	6	7	0	11	0	55
I				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			0	22	
Salud y seguridad			M	2	2	2	2	7	3	3	3	3	3	7	0	11	0	37	
			I	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2			0	18	

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

Interacción	Negativa	M	5	13	2	1	17	21	20	18	16	20	16	149			
	Positiva		2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3		24		
Sumatoria	Negativa	M	-12	-39	-5	-3	-102	-99	-88	-78	-67	-91	-100			-684	
		I	12	36	5	3	50	90	60	52	47	64	45			464	
	Positiva	M	4	5	5	5	14	9	9	9	15	9	18				102
		I	3	3	3	3	4	4	4	4	6	4	5				43

Como resultado de la elaboración de la matriz de Leopold, de los 173 impactos totales del proyecto, 149 son impactos negativos y 24 positivos.

En el supuesto de que, el factor que presenta el valor más alto con una magnitud negativa sería el más afectado por el proyecto, mientras que, el factor ambiental que presente el valor más alto con una magnitud positiva sería el más beneficiado; se encontró que, el suelo es el factor más afectado por el proyecto, mientras que, el factor socioeconómico resulta ser el más beneficiado por el proyecto.

La etapa más agresiva del proyecto es la construcción, por presentar un mayor número de impactos negativos y con los valores de magnitud e intensidad más altos, mientras que la etapa de preparación del sitio y abandono del sitio son las de menor afectación.

De acuerdo con las sumatorias, las actividades más agresivas del proyecto son la subestructura, superestructura y obras complementarias, correspondientes a la etapa de construcción.

Para conocer el impacto total del proyecto, se realizó un promedio de la sumatoria de las magnitudes negativas entre el número total de interacciones negativas del proyecto y el promedio de la sumatoria de las importancias negativas del proyecto entre el número de interacciones negativas, esto se describe a través de la siguiente formula:

$$MT = \frac{-684}{149} = -4.591$$

$$IT = \frac{464}{149} = 3.114$$

Donde:

MT = Magnitud total negativa.

IT = Importancia total negativa.

Tabla V.13. Valoración de los impactos.

Valoración de impactos	
Impacto bajo	1.00 a 3.00
Impacto medio	3.01 a 6.00
Impacto severo	6.01 a 9.20
Impacto crítico	≥ 9.21

Con estos valores y su correlación con la tabla V.7, es posible concluir que el proyecto representa un valor de impacto medio.

V.3. Valoración de impactos.

De igual manera, se realizó el análisis de los valores con respecto a las etapas del proyecto y su correlación con cada uno de los factores ambientales, describiendo los impactos ambientales más significativos de cada una de las etapas del proyecto y su valor de impacto negativo que representa por factor ambiental (Tabla V.8).

Tabla V.14. Análisis de la matriz de Leopold.

Etapas del proyecto	Factor ambiental	Descripción	Magnitud del impacto negativo
Preparación del sitio	Agua	El cuerpo de agua superficial y las corrientes pluviales se afectarán mínimamente por la remoción de la capa vegetal en las áreas donde se realizarán las actividades del proyecto.	Bajo
	Aire	La actividad de instalación de materiales, equipos y maquinarias tiene mayor incidencia en la emisión de partículas de polvo a la atmosfera durante su ejecución.	Medio
	Suelo	La remoción de la cubierta vegetal afectará las características del suelo, provocando la erosión y la disminución de la infiltración. La instalación de materiales, equipos y maquinaria; modificará las características del suelo, ocasionando erosión, compactación y disminución de la permeabilidad.	Medio
	Ruido	El estudio de mecánica de suelo ocasionará ruido a niveles permisibles para los trabajadores, población cercana y la fauna dentro del área del proyecto.	Medio
	Flora	Se removerá principalmente la vegetación herbácea que prevalece en el área del proyecto. Modificando su cobertura, composición y diversidad.	Bajo
	Fauna	Las actividades ahuyentaran a la fauna terrestre, especialmente a los reptiles del área del proyecto.	Medio
	Paisaje	La remoción de la cubierta vegetal afectará la homogeneidad y apariencia visual del paisaje.	Medio
	Socioeconómico	Los trabajadores generarán residuos sólidos. Las condiciones en el área de trabajos; así como el estado físico de la maquinaria probablemente representen un riesgo a la integridad y salud de los trabajadores.	Bajo
Construcción	Agua	Los trabajos, las maniobras de la maquinaria y el acarreo de materiales; deben llevarse a cabo evitando afectar la corriente de agua superficial y corrientes pluviales	Bajo
	Aire	Los trabajos, inciden en la calidad del aire y visibilidad por emisión de partículas de polvo a la atmosfera.	Medio
	Suelo	Las maniobras de la maquinaria y el acarreo de material de construcción; modificarán las características del suelo, ocasionando erosión, compactación y disminución de la permeabilidad.	Severo
	Ruido	Los trabajos, las maniobras de la maquinaria y el acarreo de material; provocarán ruido a niveles permisibles para los trabajadores, población cercana y la fauna dentro del área del proyecto.	Medio
	Flora	Los trabajos, las maniobras de la maquinaria y el acarreo de materiales; probablemente impidan el crecimiento de la vegetación natural afectando su cobertura, composición y diversidad.	Medio
	Fauna	La ejecución de las actividades ahuyentará a la fauna cercana como aves, animales terrestres y acuáticos; afectando mínimamente su abundancia, distribución y diversidad.	Medio

	Paisaje	La ejecución de las actividades incide en la calidad y fragilidad visual.	Medio
	Socioeconómico	Los trabajadores generarán residuos sólidos. Las condiciones en el área de trabajo; así como el estado físico de la maquinaria probablemente representen un riesgo a la integridad y salud de los trabajadores.	Bajo
Abandono de sitio	Agua	El desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria debe llevarse a cabo evitando afectar la corriente de agua superficial y corrientes pluviales.	Bajo
	Aire	Las actividades de desmantelamiento provocarán la emisión de partículas de polvo a la atmosfera.	Medio
	Suelo	El desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria; modificará las características del suelo, ocasionando erosión, compactación y disminución de la permeabilidad.	Medio
	Ruido	El desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria ocasionará ruido a niveles permisibles para los trabajadores, población cercana y la fauna dentro del área del proyecto.	Medio
	Flora	Las actividades modificarán mínimamente la cobertura, composición y diversidad.	Bajo
	Fauna	Las actividades ahuyentarán a las aves y la fauna terrestre.	Medio
	Paisaje	Las actividades inciden en la calidad y fragilidad visual.	Medio
	Socioeconómico	Los trabajadores generarán residuos sólidos. Las condiciones en el área de trabajo; así como el estado físico de la maquinaria probablemente representen un riesgo a la integridad y salud de los trabajadores.	Bajo

V.4. Conclusiones.

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el presente proyecto; donde se tiene un total de 173 interacciones, de las cuales, 149 son negativas y 24 positivas. Se identificaron 48 en la etapa de Preparación del sitio, 106 durante la Construcción y 19 en el Abandono del Sitio.

Al respecto, es posible concluir que, la actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos durante la etapa de Preparación del Sitio es la instalación de materiales, equipos y maquinaria en el área del proyecto, al presentar una magnitud de impacto medio.

Mientras que, en la etapa de Construcción, las actividades que generan un mayor impacto, con respecto a las demás actividades de esta etapa son: Subestructura, Superestructura y Obras complementarias, al presentar, una magnitud de impacto medio. Esto debido a que, mantienen una mayor incidencia sobre el factor ambiental suelo, como consecuencia de las maniobras de la maquinaria, equipos, excavaciones y acarreo de materiales sobre este factor.

En la etapa final, que corresponde al Abandono del Sitio, el desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria es la actividad que genera mayor impacto. Se considera que estas actividades

provocarán ahuyentamiento de la fauna, generación de partículas de polvo; sin embargo, estos impactos serán temporales durante su desarrollo.

Durante las etapas del proyecto, la construcción es la que genera mayor impacto por su interacción con los factores ambientales, siendo el factor suelo el más afectado teniendo el valor más alto con una magnitud negativa, presentando un impacto “severo”.

El proyecto también traerá impactos positivos, siendo el factor empleo el que presenta una magnitud positiva más alta con respecto a los demás factores, con una mayor incidencia durante la etapa de construcción ya que se requerirá aproximadamente 30 individuos de la localidad Francisco I. Madero como personal de trabajo.

Con respecto a las actividades, el desmantelamiento de materiales, equipos y maquinaria y obras accesorias son las que presentan una magnitud positiva más alta durante la ejecución del proyecto; debido a que representan un menor riesgo a la salud y seguridad de los trabajadores.

En virtud de que, los impactos considerados como relevantes afectarán principalmente al suelo, como uno de los factores ambientales inmersos en la evaluación del proyecto, se reforzarán las medidas de prevención y mitigación para este factor, sin menospreciar a los demás factores ambientales, puesto que, la dinámica ecológica está basada en la interrelación de los componentes que conforman el medio.

Tomando en cuenta las condiciones actuales del escenario ambiental en el que se centra el proyecto, es posible deducir que, la capacidad de carga del suelo soportará los impactos generados por las actividades identificadas como las más agresivas de todo el proyecto, con respecto a aquellas menos agresivas; debido a la localización de la afectación, considerada como puntual y se espera que no desencadene futuros impactos a lo largo de la vida útil del proyecto.

Asimismo, es importante considerar los impactos positivos que conlleva el desarrollo del proyecto en cuestión, los cuales presentan valores de importancia relativamente altos y que se verán reflejados en el sector socioeconómico, especialmente en los factores de empleo y salud y seguridad, relacionados particularmente con la etapa de construcción y abandono de sitio respectivamente.

Inicialmente, la interrelación de todas las actividades del proyecto con los factores ambientales inmersos en el área de influencia representa una magnitud de impacto medio. Pese a ello, los beneficios que trae consigo el proyecto en operación, tendrá una mayor relevancia a nivel social y económico; la funcionalidad del puente vehicular hacia la comunidad consecuentemente impactará en el desarrollo de la economía local, en referencia a la comunidad Francisco I. Madero, al ser una vía de comunicación segura, en especial para el sector más vulnerable.

Por todo lo anterior, es posible desarrollar el proyecto, aun cuando se generen impactos de tipo medio y severo, ya que estos serán mitigados por las medidas propuestas en el capítulo VI del presente documento. Acciones enfocadas en recuperar las condiciones naturales del medio en la medida que sea posible, tomando en cuenta que, el proyecto es una obra de infraestructura económica clasificada como prioritaria, la cual tiene una vida útil de 500 años, por lo tanto, es



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

imposible retirar la construcción como tal. Sin embargo, se espera que las acciones propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados disminuyan las afectaciones esperadas y prevengan las situaciones extremas que pudieran presentarse.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

La implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales permite la viabilidad del Proyecto que se pretende llevar a cabo, previendo las afectaciones al ambiente que podrían ocasionar las actividades al momento de su ejecución.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) define a las medidas de prevención y de mitigación de la siguiente forma:

- ✓ **Medidas Preventivas:** *“Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente”.*

También conocidas como medidas protectoras, tienen la función de evitar, en la medida de lo posible, los impactos negativos generados por las actividades de un Proyecto antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.

- ✓ **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”*

Se refiere a todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un Proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente

- ✓ **Medidas de Compensación:** *“El conjunto de acciones que buscan bonificar los daños provocados por los impactos ambientales negativos que no pudieron ser atenuados o prevenidos”.*

Con ello, y para la prevención, corrección, mitigación y/o compensación los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es imprescindible establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto, se seleccionaron los factores ambientales que son más susceptibles de ser afectados; por la dimensión del proyecto, no se espera la generación de impactos ambientales de gran intensidad o magnitud, no obstante, se establecieron las medidas de prevención y mitigación para disminuir las afectaciones que pudieran ocasionarse por el desarrollo de las actividades.

Los principales factores seleccionados son:

- Agua
- Aire
- Suelo
- Ruido
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Socioeconómico

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Teniendo identificados los impactos generados por las diversas actividades del Proyecto de extracción, se establecieron las medidas que contribuirán a la prevención, mitigación y compensación de los efectos adversos, teniendo en cuenta la factibilidad de su aplicación y los costos durante la vida útil del Proyecto y de los productos resultantes.

En la Tabla. VI 1 se enlistan las medidas preventivas y/o de mitigación de los impactos ambientales ocasionados por la implementación del Proyecto.

Tabla VI 1. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto.

Factores Ambientales	Etapas del Proyecto		
	Preparación del Sitio - Estudios Técnicos - Desmonte y despalde - Delimitación del área - Señalización - Instalación de materiales, equipos y maquina	Construcción - Subestructura - Superestructura - Defensas metálicas - Obras accesorias - Obras complementarias	Abandono del Sitio Desmantelamiento del área
Agua	- Los residuos del desmonte se deberán retirar cuidando que no sean arrastrados hacia el cuerpo de agua, debido a las pendientes. - Queda prohibido cualquier descarga de aguas residuales u otros contaminantes al cuerpo del agua cercano al área del proyecto.	- Queda prohibido cualquier descarga de agua residuales u otros contaminantes al cuerpo de agua cercano al área del proyecto. - Se colocarán señalamientos de prohibición para evitar arrojar residuos sólidos generados por los trabajadores y así evitar la contaminación del agua. - El abastecimiento del recurso hídrico para las actividades del proyecto será a través de la red de agua entubada de la localidad. - El lavado de los equipos y herramientas que se utilizaran se deberá realizar en un área lejana al cuerpo de agua, se recomienda contener el agua en recipientes para decantar los sólidos y reutilizar el agua para otros fines pertinentes.	Queda prohibido cualquier descarga de aguas residuales u otros contaminantes al cuerpo de agua cercano al área del proyecto.

Aire	•Queda prohibido quemar maleza, producto derivado de las actividades de desmonte, estos residuos deberán disponerse en sitios seguros para su contención y degradación natural. •Se recomienda realizar riegos dosificados de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. •Toda la maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.	•Se colocarán contenedores para la correcta disposición de residuos sólidos, con el fin de evitar la quema clandestina de basura. •Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuos en el área del proyecto o en sitios aledaños. •Se recomienda realizar riegos dosificados e intermitentes de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. •Toda maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.	•Se recomienda realizar riegos dosificados e intermitentes de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. •Toda maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.
Suelo	•Queda prohibido el uso de herbicidas y productos químicos en las actividades correspondientes al desmonte, dicha actividad se llevará a cabo de forma manual. •Se instalarán contenedores para la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen, queda prohibido arrojar estos residuos al suelo o al agua. •Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor.	•Se realizará una supervisión de los residuos vegetales y de excavación para seleccionar aquellos que podrían destinarse como relleno, promoviendo la reutilización de residuos de este tipo. •Se colocarán contenedores en el área del proyecto y en el campamento instalado para depositar los residuos sólidos generados por los trabajadores y así evitar la contaminación del suelo. •Los residuos de manejo especial deberán destinarse a sitios de tiro autorizados por el ayuntamiento municipal o la autoridad correspondiente, en su caso se podrá realizar el aprovechamiento de los mismos mediante reutilización o reciclaje. •Se colocarán señalamientos de prohibición para evitar arrojar residuos al suelo o a cualquier sitio no autorizado. •Queda prohibido realizar actividades de mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos dentro del área del proyecto, dicha actividad se realizará fuera del sitio de proyecto, con las medidas necesarias para no provocar	•Los residuos de manejo especial deberán destinarse a sitios de tiro autorizados por el ayuntamiento municipal o la autoridad correspondiente, en su caso se podrá realizar el aprovechamiento de los mismos mediante reutilización o reciclaje.

		un derrame o fuga de material peligroso. ●Se contará con un plan de contingencia en caso de algún derrame accidental de material peligroso dentro del área del proyecto.	
Ruido	●Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido.	●Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido. ●El uso de equipos y maquinaria se limitará únicamente en horas establecidas para ejecutar las actividades correspondientes, en horas donde no se ocupen, se deberán mantener apagados. ●La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruidos de los necesarios.	●Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido.
Flora	●El desmonte se limitará únicamente a las zonas donde se requiera, para ello se deberá delimitar las zonas de acuerdo con lo establecido en el proyecto. ●Las especies a remover durante el desmonte serán especies arbustivas y herbáceas, se realizara de forma manual evitando el uso de herbicidas y productos químicos. ●Quedará prohibido cortar, talar, coleccionar o dañar alguna especie de flora sin estar especificado en el proyecto. ●Se impartirán pláticas de concientización a los trabajadores para incentivar el cuidado de las especies vegetales que existen en la zona, así como sensibilizar al personal de obra, principalmente a los trabajadores locales, acerca de los incendios forestales y cómo evitarlos. ●Únicamente se ingresará al área del Proyecto por los caminos ya establecidos en los alrededores del predio, quedando prohibido impactar el área con vegetación natural.	●Se colocarán señalamientos de protección de flora, de igual manera sobre prohibir realizar quemas o fogatas y talar árboles. ●Se realizará pláticas de concientización a los trabajadores, promoviendo el cuidado de flora de la región. ●Quedará prohibido cortar, talar, coleccionar y/o dañar especies florísticas fuera del área del proyecto.	●Únicamente se retornarán por los caminos ya establecidos en los alrededores del predio, quedando prohibido impactar áreas con vegetación natural.

Fauna	●Queda prohibido cualquier acto de captura, daño, comercialización y aprovechamiento de especies de fauna existentes en el área del proyecto. ●Se implementará el ahuyentamiento de las especies durante la ejecución de las actividades para evitar dañar la fauna silvestre.	●Se implementarán métodos de ahuyentamiento de especies para evitar dañar a la fauna silvestre. ●Se capacitará al personal que laborará, promoviendo el cuidado de la fauna silvestre. ●Quedará prohibida la caza o extracción de cualquier especie faunística del lugar del proyecto. ●La maquinaria y vehículos particulares no deberán de circular a una velocidad mayor a 10 km/h, para evitar atropellamientos. ●Se colocarán señalamientos específicos sobre el cuidado de las especies de fauna, además de prohibición de caza o extracción de especies. ●Se colocarán contenedores para los residuos sólidos generados, evitando que estos tengan contacto con la fauna silvestre, ya que pueden ser consumidos o afectarlos por el contacto directo.	●La maquinaria y vehículos particulares no deberán de circular a una velocidad mayor a 10 km/h, para evitar atropellamientos.
Paisaje	●Se colocará contenedores de basura para evitar se tiren en el sitio del proyecto y den un mal aspecto al lugar ●Se colocará señalamientos de prohibido tirar basura, maltratar los espacios verdes y/o alrededores.	●Se fomentará la organización y limpieza de las herramientas y equipos al término de la jornada laboral. ●Se instalará señalizaciones de seguridad e identificación en las diversas áreas del proyecto ●Se colocará contenedores de basura para evitar se tiren en el sitio del proyecto y den un mal aspecto al lugar.	●Se realizará limpieza al término del desmantelamiento en el área del proyecto.
Socioeconómico	●Se contratará personal local para ejecución del proyecto. ●Se contará con botiquines de primeros auxilios para cualquier incidente que pudiera suscitarse. ●Todo personal contará con el equipo de protección personal para realizar las actividades que le correspondan a cada uno.	●Se contratará personal local para ejecución del proyecto. ●Se contará con botiquines de primeros auxilios para cualquier incidente que pudiera suscitarse. ●Todo personal contará con el equipo de protección personal para realizar las actividades que le correspondan a cada uno. ●Establecer un sistema de seguridad vial en los sitios de trabajo, para disminuir los riesgos de accidentes en los trabajadores y personas de las localidades cercanas. ●Colocación de extintores en sitios visibles y de fácil acceso.	●Se contratará personal local para el desmantelamiento y limpieza del área del proyecto.

		●Capacitación al personal sobre el uso y la importancia del equipo de protección, uso del botiquín y el uso de los extintores. ●Se contará con una lista o números de centros de salud cercanos en caso se requiera. ●Para evitar la deshidratación se proporcionará agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de fuentes de abastecimiento no autorizadas.	
--	--	--	--

Además, a la par de lo mencionado en la Tabla VI. 1, se implementarán las siguientes medidas de prevención y mitigación con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientes por el Proyecto en general:

- ✓ Se delimitarán las diversas zonas del proyecto por medio de letreros alusivos que señalen las actividades que se realiza en el área.
- ✓ Se respetarán los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo y dentro de las áreas establecidas para cada actividad.
- ✓ El manejo del equipo y maquinaria deberá ser ejecutado por personal especializado en dicha actividad.
- ✓ Al finalizar el uso de máquinas y equipo, deberán ser dirigidos a los sitios delimitados para su resguardo.
- ✓ En el sitio del proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas a este que no estén al tanto de las medidas de protección y seguridad.
- ✓ Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el proyecto, a los límites y las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Derivado de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, y con el fin de tener un control sobre el cumplimiento de estas, así como su efectividad, es necesario implementar un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual consiste en indicar la programación de las medias, lineamientos y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

Así, se tendrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto de extracción de materiales, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, extracción indebida de la flora, el mal manejo de quipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores.

La eficiencia del programa de supervisión ambiental se apoyará en los reportes y/o bitácoras elaboradas por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión ambiental en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

Para coleccionar la información necesaria, se realizarán visitas al área del proyecto para corroborar el estado del sitio en periodos trimestrales, para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría.

En la Tabla VI 2, se especifica las medidas de mitigación en la fase preparación del sitio, especificando los recursos a usar, tiempo y la supervisión, de igual forma se realizaron para las Tablas VI 3 fase de construcción y Tabla VI. 4 abandono de sitio.

Tabla VI 2. Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto “Preparación del Sitio”.

Línea Estratégica: ◦ Estudios Técnicos ◦ Desmante y despálme ◦ Delimitación del área ◦ Señalización ◦ Instalación de materiales, equipos y maquina				
Etapas del Proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigido	Descripción de la medida de Prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Agua	• Los residuos del desmante se deberán retirar cuidando que no sean arrastrados hacia el cuerpo de agua, debido a las pendientes. • Queda prohibido cualquier descarga de aguas residuales u otros contaminantes al cuerpo del agua cercano al área del proyecto.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de obra Material de campo Señaléticas	Supervisada por el Ejido Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Aire	• Queda prohibido quemar maleza, producto derivado de las actividades de desmante, estos residuos deberán disponerse en sitios seguros para su contención y degradación natural. • Se recomienda realizar riegos dosificados de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. • Toda la maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de obra Pipa Señaléticas	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas

	de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.			
Suelo	•Queda prohibido el uso de herbicidas y productos químicos en las actividades correspondientes al desmonte, dicha actividad se llevará a cabo de forma manual. •Se instalarán contenedores para la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen, queda prohibido arrojar estos residuos al suelo o al agua. •Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de obra Señaléticas Contenedores de basura	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Ruido	•Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de Obra Equipo de Protección Especial	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Flora	•El desmonte se limitará únicamente a las zonas donde se requiera, para ello se deberá delimitar las zonas de acuerdo con lo establecido en el proyecto. •Las especies a remover durante el desmonte serán especies arbustivas y herbáceas, se realizara de forma manual evitando el uso de herbicidas y productos químicos. •Quedará prohibido cortar, talar, colear o dañar alguna especie de flora sin estar especificado en el proyecto. •Se impartirán pláticas de concientización a los trabajadores para incentivar el cuidado de las especies vegetales que existen en la zona, así como sensibilizar al personal de obra, principalmente a los trabajadores locales, acerca de los incendios forestales y cómo evitarlos.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de obra Equipo de Protección Especial Equipo de campo (machete, coas, palas, etc.). Señaléticas	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas

	•Únicamente se ingresará al área del proyecto por los caminos ya establecidos en los alrededores del predio, quedando prohibido impactar área con vegetación natural.			
Fauna	•Queda prohibido cualquier acto de captura, daño, comercialización y aprovechamiento de especies de fauna existentes en el área del proyecto. •Se implementará el ahuyentamiento de las especies durante la ejecución de las actividades para evitar dañar la fauna silvestre.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Señaléticas Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Paisaje	•Se colocará contenedores de basura para evitar se tiren en el sitio del proyecto y den un mal aspecto al lugar •Se colocará señalamientos de prohibido tirar basura, maltratar los espacios verdes y/o alrededores.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de obra Señaléticas Contenedores	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Socioeconómico	•Se contratará personal local para ejecución del proyecto. •Se contará con botiquines de primeros auxilios para cualquier incidente que pudiera suscitarse. •Todo personal contará con el equipo de protección personal para realizar las actividades que le correspondan a cada uno.	Tiempo que dure la preparación del sitio	Mano de Obra Botiquín de Primeros Auxilios Equipo de Protección Personal	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas

Tabla VI 3. Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto “Construcción”.

Línea Estratégica: ◦ Subestructura ◦ Superestructura ◦ Defensas metálicas ◦ Obras accesorias ◦Obras complementarias				
Etapas del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigido	Descripción de la medida de Prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Agua	•Queda prohibido cualquier descarga de agua residuales u otros contaminantes al cuerpo de	Tiempo que dure la Construcción	Señaléticas Agua entubada	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

	agua cercano al área del proyecto. ● Se colocarán señalamientos de prohibición para evitar arrojar residuos sólidos generados por los trabajadores y así evitar la contaminación del agua. ● El abastecimiento del recurso hídrico para las actividades del proyecto será a través del agua entubada. ● El lavado de los equipos y herramientas que se utilizaran se deberá realizar en un área lejana al cuerpo de agua, se recomienda contener el agua en recipientes para decantar los sólidos y reutilizar el agua para otros fines pertinentes.		Mano de obra	Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Aire	● Se colocarán contenedores para la correcta disposición de residuos sólidos, con el fin de evitar la quema clandestina de basura. ● Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuos en el área del proyecto o en sitios aledaños. ● Se recomienda realizar riegos dosificados e intermitentes de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. ● Toda maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.	Tiempo que dure la Construcción	Contenedores de basura Señaléticas Agua entubada Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Suelo	● Se realizará una supervisión de los residuos de excavación para seleccionar aquellos que podrían destinarse como relleno, promoviendo la reutilización de residuos de este tipo. ● Se colocarán contenedores en el área del proyecto y en el campamento instalado para	Tiempo que dure la Construcción	Mano de obra Contenedores de basura Señaléticas Equipo de Protección especial	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas

	depositar los residuos sólidos generados por los trabajadores y así evitar la contaminación del suelo. • Los residuos de manejo especial deberán destinarse a sitios de tiro autorizados por el ayuntamiento municipal o la autoridad correspondiente, en su caso se podrá realizar el aprovechamiento de los mismos mediante reutilización o reciclaje. • Se colocarán señalamientos de prohibición para evitar arrojar residuos al suelo o a cualquier sitio no autorizado. • Queda prohibido realizar actividades de mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos dentro del área del proyecto, dicha actividad se realizará fuera del sitio de proyecto, con las medidas necesarias para no provocar un derrame o fuga de material peligroso. • Se contará con un plan de contingencia en caso de algún derrame accidental de material peligroso dentro del área del proyecto.			
Ruido	• Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido. • El uso de equipos y maquinaria se limitará únicamente en horas establecidas para ejecutar las actividades correspondientes, en horas donde no se ocupen, se deberán mantener apagados. • La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruidos de los necesarios.	Tiempo que dure la Construcción	Equipo de Protección Especial Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Flora	• Se colocarán señalamientos de protección de flora, de igual manera sobre prohibir realizar quemas o fogatas y talar árboles.	Tiempo que dure la Construcción	Señaléticas Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra

	●Se realizará pláticas de concientización a los trabajadores, promoviendo el cuidado de flora de la región. ●Quedará prohibido cortar, talar, coleccionar y/o dañar especies florísticas fuera del área del proyecto.			Se debe cumplir de acuerdo a las Normas
Fauna	●Se implementarán métodos de ahuyentamiento de especies para evitar dañar a la fauna silvestre. ●Se capacitará al personal que laborará, promoviendo el cuidado de la fauna silvestre. ●Quedará prohibida la caza o extracción de cualquier especie faunística del lugar del proyecto. ●La maquinaria y vehículos particulares no deberán circular a una velocidad mayor a 10 km/h, para evitar atropellamientos. ●Se colocarán señalamientos específicos sobre el cuidado de las especies de fauna, además de prohibición de caza o extracción de especies. ●Se colocarán contenedores para los residuos sólidos generados, evitando que estos tengan contacto con la fauna silvestre, ya que pueden ser consumidos o afectarlos por el contacto directo.	Tiempo que dure la Construcción	Señalética Mano de obra Contenedores de basura	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Paisaje	●Se fomentará la organización y limpieza de las herramientas y equipos al término de la jornada laboral. ●Se instalará señalizaciones de seguridad e identificación en las diversas áreas del proyecto ●Se colocará contenedores de basura para evitar se tiren en el sitio del proyecto y den un mal aspecto al lugar.	Tiempo que dure la Construcción	Mano de obra Señaléticas Contenedores de basura	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Socioeconómico	●Se contratará personal local para ejecución del proyecto. ●Se contará con botiquines de primeros auxilios para cualquier incidente que pudiera suscitarse.	Tiempo que dure la Construcción	Mano de obra Botiquín de primeros auxilios	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

	• Todo personal contará con el equipo de protección personal para realizar las actividades que le correspondan a cada uno. • Establecer un sistema de seguridad vial en los sitios de trabajo, para disminuir los riesgos de accidentes en los trabajadores y personas de las localidades cercanas. • Colocación de extintores en sitios visibles y de fácil acceso. • Capacitación al personal sobre el uso y la importancia del equipo de protección, uso del botiquín y el uso de los extintores. • Se contará con una lista o números de centros de salud cercanos en caso se requiera. • Para evitar la deshidratación se proporcionará agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de fuentes de abastecimiento no autorizadas.		Equipo de protección especial Extintores Bitácora Agua para consumo humano	Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
--	---	--	--	---

Tabla VI 4. Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto “Abandono de sitio”

Línea Estratégica: °Desmantelamiento del área Etapa del Proyecto: Abandono del sitio				
Impacto al que va dirigido	Descripción de la medida de Prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Agua	• Queda prohibido cualquier descarga de agua residuales u otros contaminantes al cuerpo de agua cercano al área del proyecto.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Aire	• Se recomienda realizar riegos dosificados e intermitentes de agua durante las actividades para disminuir la emisión de partículas de polvo. • Toda maquinaria, vehículos y equipos a utilizar deberán someterse al mantenimiento	Tiempo que dure el desmantelamiento	Pipa Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra

	preventivo y correctivo correspondiente, asegurando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.			Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Suelo	Los residuos de manejo especial deberán destinarse a sitios de tiro autorizados por el ayuntamiento municipal o la autoridad correspondiente, en su caso se podrá realizar el aprovechamiento de los mismos mediante reutilización o reciclaje.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra Contenedores	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Ruido	Se deberá contar con equipo de protección personal para los trabajadores que estarán realizando actividades que generan altos niveles de ruido.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Equipo de protección especial	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Flora	Únicamente se retornarán por los caminos ya establecidos en los alrededores del predio, quedando prohibido impactar área con vegetación natural.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Fauna	La maquinaria y vehículos particulares no deberán de circular a una velocidad mayor a 10 km/h, para evitar atropellamientos.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas
Paisaje	Se realizará limpieza al término del desmantelamiento del área del proyecto.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo con las Normas

Socioeconómico	Se contratará personal local para el desmantelamiento y limpieza del área del proyecto.	Tiempo que dure el desmantelamiento	Mano de obra	Supervisada por el Ejido y el Encargado de Obra Se debe cumplir de acuerdo a las Normas
----------------	---	-------------------------------------	--------------	---

VI.3. Seguimiento y Control

Con el fin de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como el Programa de Vigilancia Ambiental durante el tiempo de vida de proyecto, se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas que serán entregadas a la Secretaría, en ellos se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente.

Los reportes serán entregados de acuerdo con las especificaciones de la Secretaría, en los periodos que les sea convenientes. Cabe mencionar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estarán sujetas a ser analizadas, para su modificación o para la adición de otras medidas acorde al Proyecto por parte del evaluador.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para lograr cumplir con todas las medidas de mitigación planteadas en el presente proyecto, se requiere un monto fijado que es alrededor del 3.67%, del total estimado del Proyecto.

Con el monto de \$384,388.00 se realizarán todas las medidas de mitigación en el área del proyecto, dicha cantidad es suficiente y abastecerá del equipo y personal requerido para poder prevenir una emergencia, de tal manera que los factores ambientales; agua, aire, suelo, ruido, flora, fauna, paisaje y socioeconómico no se verán afectados antes, durante y después que se realice el proyecto.



Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este apartado, se presenta la descripción de los escenarios futuros posibles del área de influencia del proyecto y del sistema ambiental; sin proyecto, con proyecto y con proyecto y medidas de mitigación, el proyecto en cuestión se denomina “Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas”.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El Sistema Ambiental (SA) fue delimitado a nivel microcuenca, quedando establecida una superficie de 11,639.87 ha, que corresponden a la Microcuenca denominada “Ach´Lum Tierra Nueva”, en la cual, el área del proyecto ocupa el 0.0000134%, correspondiente a 0.0156 ha. Sobre esta premisa, se desarrollará el escenario futuro de toda esa área, sin el proyecto.

Como se ha mencionado en el capítulo IV del presente documento, el área del proyecto presenta un uso de suelo y vegetación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia, mientras que el SA presenta diversos usos de suelo, dentro de los cuales, el Pastizal Cultivado representa la mayor superficie, con un 38.67% de la superficie total del SA.

Tomando en cuenta las condiciones sociales y ambientales que presentan actualmente el SA y el área del proyecto, aunado a las tendencias de crecimiento del municipio de Ocozocoautla de Espinosa y de la localidad Francisco I. Madero, es posible deducir que, se prevé un crecimiento desmedido de la población, lo que representa un mayor consumo de recursos y una mayor demanda de servicios.

Actualmente, el cambio de uso de suelo que está presentando toda el área del proyecto y sus alrededores tiende principalmente al Pastizal Cultivado, es decir, que la actividad ganadera se está extendiendo a lo largo de la superficie de la microcuenca establecida como el SA del proyecto. Aunado a ello, las manchas visibles de la actividad de agricultura de temporal cada vez se extienden por toda la zona, debido a las condiciones ecológicas y ambientales que se presentan.

La zona en la que se ubica el proyecto se caracteriza por contar mínimo con seis meses de lluvias intensas, con una precipitación máxima de 194.9 mm; lo que se traduce en condiciones idóneas para la agricultura. Sin embargo, ecológicamente no se visualiza un buen escenario a futuro, ya que esta actividad representa cambios importantes en las características físicas y químicas del suelo, causando la pérdida de fertilidad de la capa superficial, imposibilitando su recuperación a corto plazo.

La localidad Francisco I. Madero solo cuenta con una vía de acceso, es beneficiaria de programas de apoyo a la vivienda, con la donación de materiales de construcción, los cuales son transportados por hombres, mujeres y niños a través del puente colgante que se encuentra sobre el río conocido como Río Honduras, y que está construido de materiales poco resistentes y representa un riesgo para la población al momento de cruzar a través de él. Anteriormente, se han presentado casos de caídas, de acuerdo con la información proporcionada por los habitantes de la comunidad.

Al respecto, se prevé que la comunidad siga careciendo de servicios básicos e indispensables como una vía de comunicación digna hacia sus viviendas, servicios de salud, servicio de emergencias ante un siniestro, educación y mejores oportunidades de crecimiento económico ante la limitante

de la accesibilidad hacia las vías principales de comunicación con la cabecera municipal de Ocozocoautla de Espinosa.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto comprende una serie de actividades divididas por etapas, estas actividades generarán un impacto hacia el entorno en el que se desarrollarán, principalmente en el área de influencia del proyecto, es decir, todo el territorio perteneciente a la comunidad Francisco I. Madero. Cabe mencionar que, se tendrán tanto impactos negativos como positivos, los cuales fueron identificados y evaluados de acuerdo con la metodología descrita en el capítulo V de este documento.

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales concluyeron que, la etapa de construcción es la que impactará en mayor magnitud al entorno, específicamente en el área del proyecto, asimismo, es la etapa que aportará la mayor cantidad de impactos ambientales positivos, por la generación de empleos.

De los impactos negativos de mayor relevancia se encuentra la afectación al suelo, por las actividades de subestructura, superestructura y obras complementarias, ya que son las actividades que conllevan mayores afectaciones al momento de ejecutarlas. Principalmente, las maniobras con maquinaria, tales como excavaciones y rellenos, provocarán que el suelo se erosione y pierda sus características físicas. Asimismo, la colocación de cimientos para la subestructura ocasionará que esas zonas del suelo donde se instalarán, no retomen sus características naturales iniciales, ya que los cimientos quedarán durante toda la vida útil del proyecto, con imposibilidad de dismantelarlos.

Asimismo, se espera que se emita gran cantidad de partículas de polvo a la atmósfera, causado por distintas actividades que engloba el proyecto, aumentando la magnitud de este impacto durante la etapa de construcción. Cabe resaltar que, este impacto no es de gran relevancia, no obstante, son situaciones que pudieran presentarse en el peor de los escenarios.

Aunado a lo anterior, las condiciones actuales que se observaron en el área del proyecto y en el sistema ambiental, junto con las tendencias estimadas para esa zona, con respecto a diversos factores ambientales, y los posibles impactos del proyecto, propiciarán un escenario poco favorable desde el punto de vista ecológico. La pérdida del recurso edáfico por las actividades productivas que se desarrollan en la zona, seguirá incrementando, a medida que la población actual también lo haga. En vista de que, los impactos al factor suelo generados por el proyecto, son muy puntuales y específicos, no abarcarán grandes extensiones de territorio, más que lo necesario para instalar y construir la infraestructura del puente.

Sin embargo, otros impactos negativos menos puntuales que pueden presentarse por el desarrollo del proyecto son la mala disposición de los residuos sólidos generados y la posible contaminación del recurso hídrico por estos elementos y que se extendería aguas abajo, desde el área que ocupa el proyecto. Asimismo, se podría presentar la contaminación de la atmósfera por emisión de partículas de polvo, así como, compuestos volátiles derivados de la quema de residuos y otros productos que contienen compuestos más persistentes en el medio.

La conjunción de todos estos impactos con las condiciones actuales del medio y los efectos visibles del cambio climático, tienden a desarrollar un escenario deficiente desde el punto de vista ecológico, que podría desencadenar diversos problemas para la comunidad y las localidades cercanas al área del proyecto y al SA, incluyendo problemas de salud.

Además, la permanencia y salubridad de la principal fuente de abastecimiento de la localidad Francisco I. Madero se vería seriamente afectada, por la presencia de contaminantes o en su caso, la disminución de su cauce.

Teniendo como referencia los escenarios futuros a nivel mundial, el aumento del nivel del mar por el derretimiento de los casquetes polares generado por el incremento de la temperatura en todo el planeta, repercutiría considerablemente en las zonas más bajas, no obstante, la zona del proyecto se encuentra a una altitud considerablemente buena, por lo que, se esperaría un escenario optimista o bajo, desde la perspectiva global.

Pese a todos estos escenarios planteados y que posiblemente tomaran lugar, también se deben considerar todos los impactos positivos que el proyecto en su totalidad generaría a la comunidad, ya que actualmente carecen de muchos servicios debido a la falta de una infraestructura de comunicación segura y digna. Los sectores más vulnerables son los mas afectados actualmente debido a estas carencias; principalmente cuando es necesario el traslado de personas con alguna afectación a la salud, que pone en riesgo la vida de las personas.

Asimismo, la deficiente accesibilidad hacia la comunidad impide que los pobladores obtengan mayores beneficios para el desarrollo económico y social de la localidad. Los apoyos que han recibido por parte de las instituciones han sido pocos, y los mismos habitantes han optado por tomar medidas especiales cuando los apoyos llegan a la localidad, hasta el grado de poner en riesgo la vida de mujeres y niños al momento de cruzar por un puente colgante de poca resistencia.

Es por ello que, son mayores los beneficios que aportará el proyecto en su totalidad, en comparación con las afectaciones al medio ambiente que representa cada una de las etapas que lo conforman.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de los impactos ambientales negativos identificados, se establecieron las medidas de prevención y mitigación, a fin de disminuir la magnitud e intensidad de los efectos generados por el desarrollo del proyecto.

Las medidas propuestas están enfocadas en la mitigación de los impactos ambientales con mayor relevancia, no obstante, también se establecieron acciones para prevenir las peores situaciones que pudieran presentarse en caso de darle un mal uso a la maquinaria y equipos que se utilizarán.

Inicialmente, se proponen estrategias de prevención, mediante la colocación de contenedores para la disposición de los residuos sólidos que se generarán, esta acción deberá realizarse previo al inicio de actividades, se identificarán puntos estratégicos para la correcta colocación y con el fin de evitar que los residuos sean arrojados al suelo o al cuerpo de agua que se encuentra en el área del proyecto.

Asimismo, se implementarán capacitaciones a todo el personal que estará a cargo del desarrollo del proyecto, los temas que se impartirán abordarán temas sobre residuos sólidos, aguas residuales, emisiones a la atmósfera, seguridad e higiene, flora y fauna silvestre y cambio climático; con esto, se abarcarán todos los posibles orígenes de contaminación y afectación a la biodiversidad, así como, la protección a los trabajadores. Esto, bajo la premisa de que prevenir es mejor que remediar los daños.

En cuanto a los impactos dirigidos al suelo, se delimitarán las áreas donde se realizarán las excavaciones, rellenos y compactaciones correspondientes; para evitar que estas acciones se extiendan a zonas donde no sean requeridas por el proyecto. Esto también aplicará para las actividades de desmonte, respetando la vegetación que no sea necesaria retirar.

De igual manera, se han propuesto medidas para disminuir la emisión de partículas a la atmósfera, en especial, partículas de polvo, las cuales se generarán durante las excavaciones y las maniobras de la maquinaria y equipos.

Para evitar la contaminación del recurso hídrico, aunado a la colocación de contenedores para la correcta disposición de los residuos; se ha propuesto que las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipos sea realizado fuera del área del proyecto, de preferencia en talleres especializados y que cuenten con las instalaciones necesarias para prevenir la contaminación hacia el ambiente, además, que cuenten con un plan de manejo para los residuos que se generan, ya que, en su mayoría, son de tipo peligroso.

Cabe mencionar que, por las características del proyecto, los impactos que se generarán serán puntuales en su mayoría, en especial, los considerados de mayor relevancia, por lo que, al implementar todas las medidas de prevención y mitigación propuestas, se espera que muchos de los impactos puedan evitarse y el resto, puedan ser mitigados, disminuyendo los efectos esperados.

Consecuentemente, los impactos no rebasarán el polígono del área de influencia, la cual, se delimitó como el territorio que ocupa la localidad Francisco I. Madero, así como, tampoco rebasará el polígono delimitado como SA; por lo cual, se espera un escenario favorable, sin modificación significativa del entorno que rodea al área del proyecto y sin afectación al paisaje.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Con la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para los impactos negativos identificados en la evaluación del proyecto en cuestión, se evitarán impactos como la contaminación del suelo y el agua, ya sea por la mala disposición de residuos sólidos o por derrames de sustancias tóxicas para el ambiente. Asimismo, se protegerá la flora y fauna que se encuentra presente en el SA, colocando señalamientos de prohibición de acciones como la caza, tala y quema de residuos.

De igual manera, se disminuirá el efecto contaminante por la emisión de partículas y ruido a la atmósfera, mediante riegos constantes y uso de minimizadores de ruido; protegiendo a la fauna local y a la salud de los trabajadores, por la presencia de ruido en el ambiente.

El proyecto no generará impactos significativos al ambiente, así como impactos residuales o acumulativos, debido a las características de la zona de influencia y del SA. Las actividades que comprende el proyecto, así como sus características técnicas permitirán que las afectaciones sean de tipo puntual y por un lapso corto de tiempo. Siempre y cuando se implementen todas las estrategias propuestas para la prevención y mitigación de impactos.

Pese a ser un proyecto de construcción de una obra de infraestructura, no generará afectaciones a los elementos ambientales del SA, por lo que, esta área permanecerá intacta de cualquier impacto que pudiera suscitarse.

Por todo lo anterior, se establece que el proyecto es VIABLE para su ejecución, con las características que lo componen, ya que, técnicamente, es una obra con una planeación adecuada para el entorno.

Una vez evaluados todos los elementos naturales que intervienen en la zona de influencia y en el SA, es pertinente realizar el proyecto en la zona establecida para su aplicación, ya que no representa afectaciones a la biodiversidad y tampoco compromete su permanencia.

Con la identificación de todos los impactos ambientales, se propusieron medidas preventivas y de mitigación con el objetivo de evitar y reducir el daño esperado. Con la correcta aplicación de todas las acciones propuestas, el proyecto resulta ser VIABLE.

VII.5. Evaluación de alternativas.

La ubicación del proyecto fue seleccionada tomando en cuenta las condiciones actuales de la zona, las características morfológicas del suelo, la cobertura vegetal presente en el área de estudio y las necesidades sociales de los habitantes de la localidad Francisco I. Madero. El punto sobre el río donde se ejecutará la obra no necesita el derribo de ningún ejemplar arbóreo, asimismo, la vegetación que se encuentra no es de gran relevancia ecológica, ya que no existen especies endémicas o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Elegir otra ubicación representa un mayor impacto a la flora; además, el tramo del río seleccionado es la longitud más corta, por lo que, ubicarlo en otro sitio representaría mayores costos de ejecución.

Las técnicas y métodos que se implementarán para la ejecución del proyecto son las más adecuadas para las condiciones del sitio, además, para reducir el impacto de estas técnicas, se han propuesto medidas para prevenir y mitigar los daños que podrían generarse durante el desarrollo del proyecto.

No se requirió proponer medidas de compensación, ya que los impactos generados no serán residuales ni acumulativos, tampoco representan un riesgo a la integridad y permanencia de la biodiversidad, tanto de la zona de influencia como del SA.

Las maniobras necesarias para ejecutar cada una de las actividades se desarrollarán en los márgenes del río, para evitar que la maquinaria y equipos no entren en contacto con el agua, por lo que, las etapas del proyecto con sus respectivas actividades son las más adecuadas para el desarrollo del mismo.

Por todo lo anterior, no se evaluaron posibles alternativas de ubicación, tecnología, superficie y medidas de compensación porque el proyecto tal y como se describe, resulta ser la alternativa más viable en términos económicos, sociales, ambientales y técnicos.

VII.6. Conclusiones.

Una vez analizados todos los elementos que conforman el presente estudio de impacto ambiental, donde se evaluaron los factores ambientales relacionados con el proyecto, así como la legislación vigente que le compete de acuerdo con las actividades que se desarrollarán, y las medidas propuestas para prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados; se manifiesta que, el proyecto representa un gran beneficio económico y social para la localidad Francisco I. Madero.

Por lo anterior, una vía de acceso digna, en la que se integre a toda la localidad como parte de una sociedad igualitaria, es parte fundamental del desarrollo económico y social de una comunidad. El proyecto, no solo representa un camino de acceso y tránsito de vehículos, sino también, contará con pasos para peatones, sin poner en riesgo la vida de las personas.

La ejecución de esta obra es de vital importancia para el acercamiento a mejores servicios de salud, educación, vivienda, agua potable y saneamiento. Donde las distintas instituciones gubernamentales y no gubernamentales podrán mantener una comunicación constante, rápida y segura con los habitantes de la localidad. Además, esta vía de acceso ya no será un factor de riesgo para los mismos pobladores, al intentar cruzar evitando la caída de varios metros de altura.

De igual manera, el proyecto traerá consigo empleos temporales para los habitantes de la localidad, quienes podrán ser incluidos en el sector económico, formando parte de un proyecto que les beneficiará enormemente.

Por todo lo anterior, se concluye que, la mejor opción para asegurar el mejor escenario tanto para la sociedad como para el medio ambiente, es aplicar las medidas de prevención y mitigación durante la ejecución del proyecto; de esta manera, se contribuirá con empleos bien remunerados y con la posibilidad de aprender a conservar los recursos naturales con los que aun contamos, tratar de asegurar su permanencia para las futuras generaciones y obteniendo un desarrollo sostenible y sustentable para la región.

El proyecto es completamente VIABLE en términos económicos, sociales, ambientales y técnicos; no es necesario evaluar otras alternativas para su ejecución y el escenario apto para que el proyecto no represente un riesgo al medio es ejecutar el proyecto junto con las medidas de prevención y mitigación propuestas.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

REPORTE FOTOGRÁFICO

Descripción	Coordenadas		Anexos
	X	Y	
Área del proyecto El sitio se encuentra a un costado del camino de terracería que brinda acceso a la localidad Francisco I. Madero. Al fondo de la imagen se observa el puente colgante peatonal existente. Observación de aves dentro y fuera del área del Proyecto.	443694	1881473	
Área del proyecto A un costado del puente colgante peatonal, los habitantes acomodan sus víveres del hogar y materiales, para transportarlos de manera manual hasta sus viviendas que se encuentran del otro lado del puente.	443694	1881469	
Área del proyecto Acarreo de materiales de construcción hacia el otro extremo del puente colgante peatonal. En esta actividad entran todos los pobladores desde jóvenes hasta adultos.	443694	1881469	
Área del proyecto Acarreo de víveres del hogar hacia el otro extremo del puente colgante peatonal. En esta actividad entran todos los pobladores desde jóvenes hasta adultos.	443693	1881471	

Área del proyecto Puente colgante peatonal.	443674	1881474	
Área del proyecto El sitio se encuentra a un costado de la infraestructura de educación preescolar "Emiliano Zapata" Delimitación del ancho de puente vehicular.	443652	1881477	
Tanque de almacenamiento de agua El líquido llega al almacenamiento por gravedad desde un ojo de agua	443396	1881393	
Distribución del agua hacia las viviendas La localidad Francisco I. Madero está sectorizada en 3 zonas, a cada una se le brinda el recurso en momentos diferentes.	443396	1881393	
Iglesia Adventista del Séptimo Día "A.R. Eben Ezer"	443661	1881247	

Iglesia Adventista del Séptimo Día “A.R. Eben Ezer”	443661	1881247	
Infraestructura de educación preescolar “Emiliano Zapata” Cuenta con dos aulas en buenas condiciones, plaza cívica, baños, energía eléctrica. Para llegar a este espacio educativo las personas deben cruzar por el puente colgante peatonal.	443631	1881469	
Infraestructura de educación primaria “Benito Juárez” Cuenta con cuatro aulas con falta de mantenimiento, cancha de usos múltiples, baños, energía eléctrica.	443754	1881220	
Agencia Municipal	443754	1881220	
Iglesia Católica “San Esteban”	443522	1881497	

La energía eléctrica, se distribuye en los hogares por medio de la red de distribución de media y baja tensión.	443561	1881407	
Los hogares cuentan con el servicio SKY, que brinda el internet y canales de televisión	443694	1881210	
Para la eliminación de los residuos sólidos los pobladores queman sus desperdicios en un espacio a cielo abierto dentro de sus hogares.	443714	1881391	
Dentro de los hogares, se utiliza la madera como fuente de energía; el fuego generado es utilizado para cocinar sus alimentos.	443465	1881483	
Vista del puente colgante peatonal, desde la parte inferior sobre el cauce del Río Honduras.	443668	1881480	

Medidas del camino de terracería (5.00 m.), que brinda el acceso al área del proyecto y a la localidad Francisco I. Madero.	443696	1881491	
Vista panorámica aledaña al área del proyecto.	443692	1881508	
Banco de Materiales Banco de lutitas que se encuentra cerca del acceso a la localidad Francisco I. Madero, a una distancia aproximada de 350.00 m. del área del proyecto.	443756	1881720	
Puente vehicular Esta infraestructura es utilizada para acceder a la localidad Francisco I. Madero. Tienen un ancho de 8.70 m. de ancho (calzada y banquetas) por 30.00 m de longitud.	443765	1882047	
Entronque de la autopista federal México 145 D con el camino hacia la localidad Francisco I. Madero	443323	1882567	

Marcado de puntos herbáceos y toma de datos.	443690	1881478	
Marcado de los sitios arbustivos y toma de datos.	443659	1881479	
Toma de coordenadas de los sitios herbáceos fuera del área del Proyecto.	443659	1881468	
Muestreo de reptiles en los límites del área del proyecto.	443694	1881481	

Proyecto: Construcción del puente vehicular de 25 metros lineales, ubicado en la localidad de Francisco I. Madero del municipio de Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

Captura y fotografía de ejemplar fuera del área del Proyecto.	443661	1881475	
---	--------	---------	---

REFERENCIAS

Buckland S., Laake J. y Fewster M. (1993). Line transect Sampling in small and large regions. *Biometrics* Vol. 61 No. 3.

Canter, L. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. Edición Mc Graw – Hill: España.

Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi – Presa: España.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). Atlas del Agua en México (2015). 138 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (8 de mayo de 2023). *Áreas Naturales Protegidas*. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226#:~:text=Son%20lugares%20que%20contienen%20el,de%20flora%20y%20fauna%20silvestres>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (4 de enero de 2024). *Fichas SIMEC: Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*. <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=174®=8>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (17 de octubre de 2023a). *Regionalización*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regionalizacion>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (17 de octubre de 2023b). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (17 de octubre de 2023c). *Regiones Terrestres Prioritarias de México, Selva Zoque-La Sepultura*. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_132.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (17 de octubre de 2023d). *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2015a). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2015b). *El Ocote*. http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_167

Diario Oficial de la Federación. (22 de marzo de 2024). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (24 de enero de 2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (8 de mayo de 2023). *Ley de Aguas Nacionales*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (15 de noviembre de 2023). *Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (8 de mayo de 2023). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (20 de mayo de 2021). *Ley General de Vida Silvestre*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (25 de agosto de 2014). *Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (31 de octubre de 2014). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

Diario Oficial de la Federación. (31 de octubre de 2014). *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>

H. Ayuntamiento de Ocozocoautla. (2021). *Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024*. https://ocozocoautla.gob.mx/Documentos_2021-2024/transparencia/Plan-Desarrollo-Municipal.pdf

Heyer W. R., Foster M., Donnelly M. y Parmelee J. (1994). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard Methods for Amphibians. *Copeia* Vol. 44 No. 2

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Provincias fisiográficas.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Sistema topoformas

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Subprovincias fisiográficas

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2002). Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1 000 000. Continuo Nacional. Rocas.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Carta Temática de Unidades Climáticas, Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Carta Geológica Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2010). Conjunto de datos de la Red Hidrográfica. Escala 1:50,000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo Nacional de Población y Vivienda. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2020>.

Kohler G (2008) Reptiles of Central America. Herpeton, Offenbach, Alemania

Kohler G (2010) Amphibians of Central America. Herpeton, Offenbach, Alemania

Litton B (1974) Aesthetic dimensions of the landscape in natural environments studies in theoretical and applied analysis. En: Krutilla J (ed) Resources for the future: 262-291. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

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. 78 pp.

Peterson R.T y Edward I. Chalif. Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador, México Ed. Del Word Wildlife Found, c1989 Edit. Diana XXIV, 473 pp.

PSCyT (2020). Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020 – 2024, *Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes*.

PEDCh (2019). *Plan de Estatal de Desarrollo de Chiapas 2019 – 2024 “Actualizado”*. Chiapas: México.

PRII (2019). *Programa Regional II Valles Zoque 2019 - 2024*. Chiapas: México.

PSOP (2020). *Programa Sectorial de Obras Públicas 2019 – 2024 del Estado de Chiapas*. Chiapas: México

Secretaría de Hacienda del Estado de Chiapas. (2019). *Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024*. <https://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/PED/PED-2019.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. (7 de diciembre de 2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas*. https://semahn.chiapas.gob.mx/portal/medio_ambiente/doetpa

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (7 de septiembre de 2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (30 de marzo de 2021). *Prontuario de Normas Oficiales Mexicanas*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/ProntuarioNormas.pdf>

Servicio Geológico Mexicano (2016). *Atlas de Riesgos del Estado de Chiapas – Informe técnico*. Chiapas: México. Recuperado de https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFAtlasEstatales/CHIAPAS_2007.pdf

SEDESOL (2011). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas*. Recuperado de https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/OCOZOCAUTLA_2011.pdf

SEMARNAT (2012). *La Evaluación del Impacto Ambiental – 2da Edición*. SEMARNAT: México.

SICT (2007). Norma para la Infraestructura del Transporte N·PRY·CAR·1·01·001/07, *Estudios Topográficos, Ejecución de Estudios Topográficos y Aerofotogramétricos para carreteras*.

SICT (2011). Norma para la Infraestructura del Transporte N·CTR·CAR·1·01·001/11, *Terracerías, Desmonte*.

SICT (2011). Norma para la Infraestructura del Transporte N·CTR·CAR·1·01·002/11, *Terracerías, Despalme*.