MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

MODALIDAD PARTICULAR



ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTE DEL TRAMO TECPANZACOALCO - TEHUILPANGO VERACRUZ, EN LA LOCALIDAD DE TECPANZACOALCO EN EL MUNICIPIO DE AJALPAN, PUEBLA.

OCTUBRE; 2020

ÍNDICE

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

CAPÍTULO II.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

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

CAPÍTULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
CAPÍTULO VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPÍTULO VIII
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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

I.1. PROYECTO

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE DEL TRAMO TECPANZACOALCO - TEHUILPANGO VERACRUZ, EN LA LOCALIDAD DE TECPANZACOALCO EN EL MUNICIPIO DE AJALPAN, PUEBLA.," contempla la construcción de un puente sobre la barranca Tecpanzacoalco, de una longitud de 18.00 m, con 7.00 metros de ancho y una altura promedio de 10.00 metros, el proyecto se desarrollara en una extensión de 126.00 m²,

El presente estudio se desarrolla en el municipio de Ajalpan, en el Estado de Puebla, ubicado en la parte sureste del mismo, y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios de esta vialidad; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura.

Actualmente no se cuenta con un Puente en la zona que libre el cause del rio Tonto, cuyo lugar tiene deficiencias en su alineamiento tanto horizontal, como vertical, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características geométricas, para la construcción de un Puente que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort.

Con fundamento en los Artículos 28 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Artículos 5 inciso B) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, dichas disposiciones establecen que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Por lo tanto, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Con base en lo anterior y de acuerdo las características del proyecto, se realizará el presente manifiesto a fin de que la obra propuesta sea evaluada y autorizada por la autoridad competente. En este sentido con el objeto de proporcionar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales todos los elementos técnicos necesarios para la evaluación del proyecto, respecto a los posibles impactos y efectos que sobre el ambiente se pueden generar por su construcción y

operación, el presente estudio integra las características particulares de la obra: magnitud, actividades a desarrollar durante todas y cada una de las etapas, condiciones de operación y medidas previstas para la prevención, control y disposición de contaminantes; así como la caracterización del medio físico, natural y social de la zona de estudio y su área de influencia, enfatizando el análisis en aquellos elementos y condiciones que pudieran determinar la realización de medidas especiales para la prevención de un desequilibrio ecológico, y que, por lo tanto, requirieran de un tratamiento especial.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 18.00 metros (cadenamiento 0+027 al 0+045) con un ancho de 7.00 metros, las coordenadas geográficas extremas del trazo son 18° 28.698' de latitud norte y 97° 3.514' de longitud oeste al inicio del trazo y 18° 28.687' de latitud norte y 97° 3.517' de longitud oeste al termino del trazo.

I.1.1. Nombre del proyecto

"ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTE DEL TRAMO TECPANZACOALCO - TEHUILPANGO VERACRUZ, EN LA LOCALIDAD DE TECPANZACOALCO EN EL MUNICIPIO DE AJALPAN, PUEBLA.**"**

I.1.2. Ubicación del proyecto

Localidad: Tecpanzacoalco.
Municipio: Ajalpán.
Estado: Puebla.

El municipio de Ajalpan se localiza en la parte sureste del estado de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos 18º 21´12"y 18º 30´00" de latitud norte, y los meridianos 96º 58´00"y 97º 18´18" de longitud occidental.

Colinda: al norte con San Antonio Cañada y Vicente Guerrero, al sur con Zinacatepec, Coxcatlán y Zoquitlán, al este con Eloxochitlán y al oeste con Tehuacán y Altepexi.

Extensión
El municipio tiene una Extensión de 394.68 kilómetros cuadrados, que lo ubican en el lugar 20 con respecto a los demás municipios del estado.

El municipio pertenece a la cuenca del Papaloapan, es recorrido de noreste a suroeste por tres ríos permanentes, el Comulco y el Zinacastla, provenientes de las áreas septentrionales de la Sierra de Zongolica y el Tehuacán.

El Río Tehuacán proveniente de los manantiales cercanos a Santa María del Monte en la Sierra de Zapotitlán, corre a lo largo del Valle de Tehuacán y recorre el extremo suroeste del municipio, recibiendo las aguas del Comulco y el Zinacastla. El Río Tehuacán o Salado, es uno de los principales formadores del Papaloapan.

Existen numerosos arroyos intermitentes que recorren el municipio y son tributarios de los ríos mencionados: del Parteaguas de la Sierra de Zongolica hacia el oriente, parten arroyos del municipio que se unen al Río Tonto, otro gran formador del Papaloapan.

Como ya, se especifico el Puente en estudio está alojado en la parte sureste del Estado de Puebla, en el municipio de Ajalpan, específicamente en la localidad de Ajalpan. Como se puede apreciar a detalle en las figuras I.1 y I.2.

La topografía del lugar es de lomerío suave, el puente vehicular que se va a construir dará servicio a las comunidades cercanas, como es Ajalpán y para el desarrollo del municipio de Ajalpan. Las coordenadas UTM son las siguientes:

Coordenadas de ubicacion del proyecto en la localidad de Tecpanzacoalco en el municipio de Ajalpan

TABLA I.1.- Coordenadas UTM del proyecto

Punto	m E	m N
Inicio **0+027**	704,995.57	2,044,205.19
Fin **0+045**	704,990.50	2,044,184.84
Datum WGS84; Zona Q14		



FIGURA I.1.- Macrolocalización del sitio de interés del proyecto.

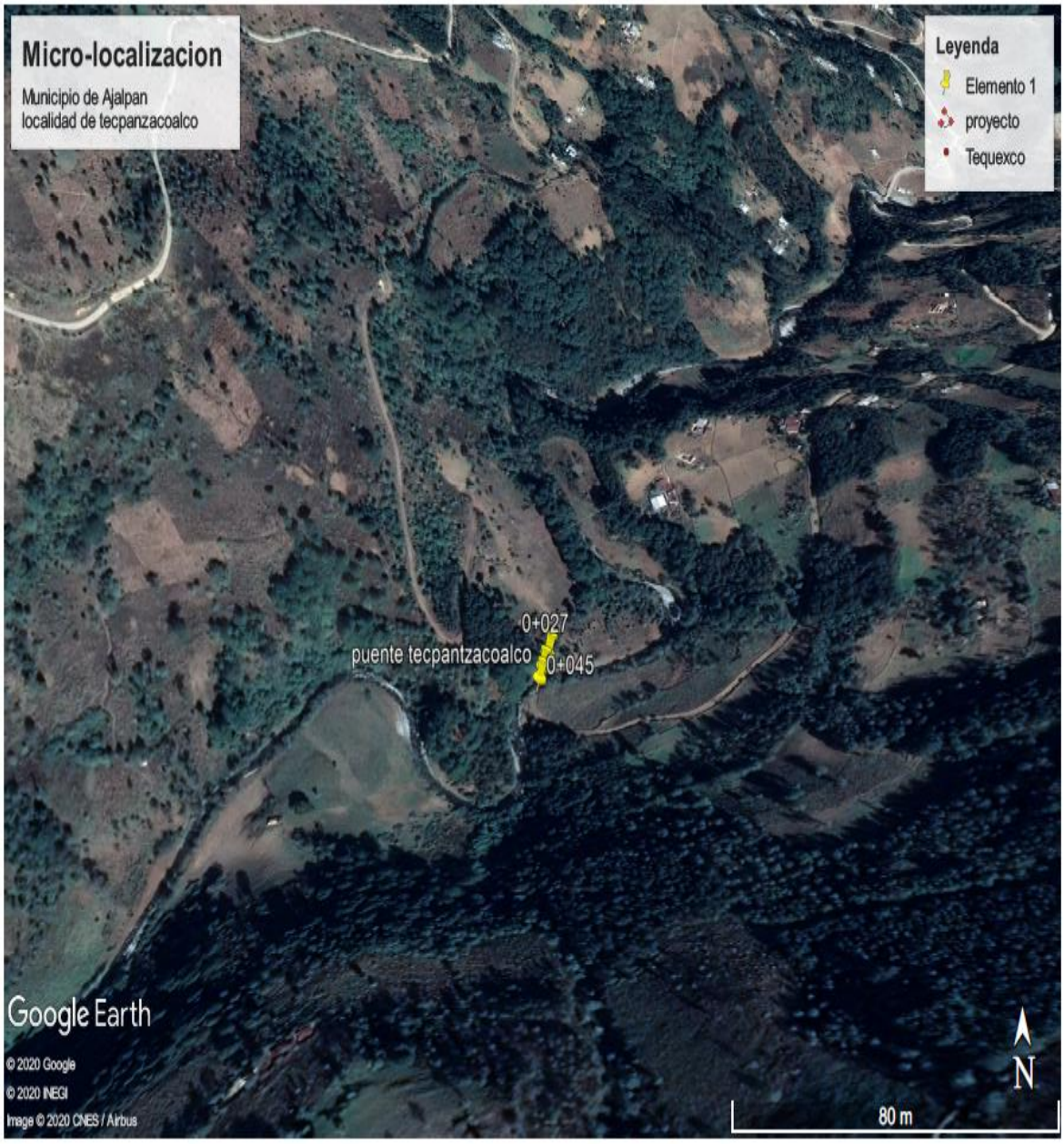


FIGURA I.2.- Microlocalización del sitio de interés del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida media de la obra está dado considerando los factores para la implementación del proyecto. Éstas variables están condicionadas de acuerdo a los factores involucrados en el medio, considerando que la obra dará el servicio de cruce del Rio Tonto.

El realizar los cálculos de acuerdo a un período de retorno de 1,000 años, nos índica que cuando menos en ese lapso de tiempo las avenidas ordinarias y extraordinarias (históricas) nos proporcionan la información para proyectar la obra, y que la misma tenga una vida útil de ese lapso de tiempo, considerando los flujos que fluirán en el cauce de esa corriente conforme a los lineamientos federal requeridos para este tipo de obras (CONAGUA).

Se prevé que con un buen mantenimiento se tenga una vida útil de 25 años, aunque con el mantenimiento apropiado esta puede ser indeterminada.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Por tratarse de un área federal que ocupará la obra, se realizarán los trámites ante la autoridad de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), misma que será la encargada de evaluar el área por ocupar, la sección hidráulica, y obras de protección. Así mismo deberá de entregar el Permiso y Título de Concesión respectivo.

No se tiene propiamente un documento que acredite la legalidad del predio, sin embargo, por ser una obra federal promovida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se harán todos los tramites necesarios para su libre paso sobre la cuenca del rio Tonto.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

MUNICIPIO DE AJALPAN, PUEBLA

I.2.2. Registro federal de causantes

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

1.2.4. Clave única de registro de población (CURP)

[redacted]

1.2.5. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones
Calle y número:
PALACIO MUNICIPAL S/N

Colonia:

[redacted]

Código postal:

[redacted]

Municipio:

[redacted]

Estado:

[redacted]

Teléfono:

[redacted]

Correo electrónico:

[redacted]

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social

CORPORATIVO DE OBRA CIVIL Y AMBIENTAL

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

I.3.4. RFC del Responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

I.3.5. CURP del Responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

I.3.6. Cédula profesional del Responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

1.3.7. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

[redacted]

1.3.8. RFC del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

[redacted]

1.3.9. CURP del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

[redacted]

1.3.10 Cédula profesional del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

[redacted]

1.3.11. Dirección del responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

[redacted]

En el **Anexo A** se muestra tanto el Registro Federal de Causantes, la Cédula única de Registro de Población como la Cédula Profesional del Responsable Técnico.

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente estudio se desarrolla en el municipio de Ajalpan en el Estado de Puebla, ubicado en la parte suroeste del mismo, y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios de esta vialidad; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura.



Fig II 1.-Ubicación del proyecto con respecto al municipio Ajalpán, Pue.

El proyecto es la construcción de un puente vehicular de 18.00 metros (cadenamiento 0+027 a 0+045) con un ancho de 7.00 metros, las coordenadas geográficas extremas del trazo son 18° 28.698' de latitud norte y 97° 3.514' de longitud oeste al inicio del trazo y 18° 28.687' de latitud norte y 97° 3.517' de longitud oeste al termino del trazo.

El presente estudio tiene como finalidad emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción de los terraplenes de acceso y rampas, del Puente vehicular; aprovechando al máximo los materiales naturales más cercanos, para la conformación de las capas de terracerías, para el soporte de la estructura del pavimento de proyecto; y además de los bancos de materiales más cercanos a la obra, que cuenten con la calidad requerida para cada capa, aplicando los tratamientos necesarios para cada caso, de acuerdo con la Normativa de la SCT vigente.

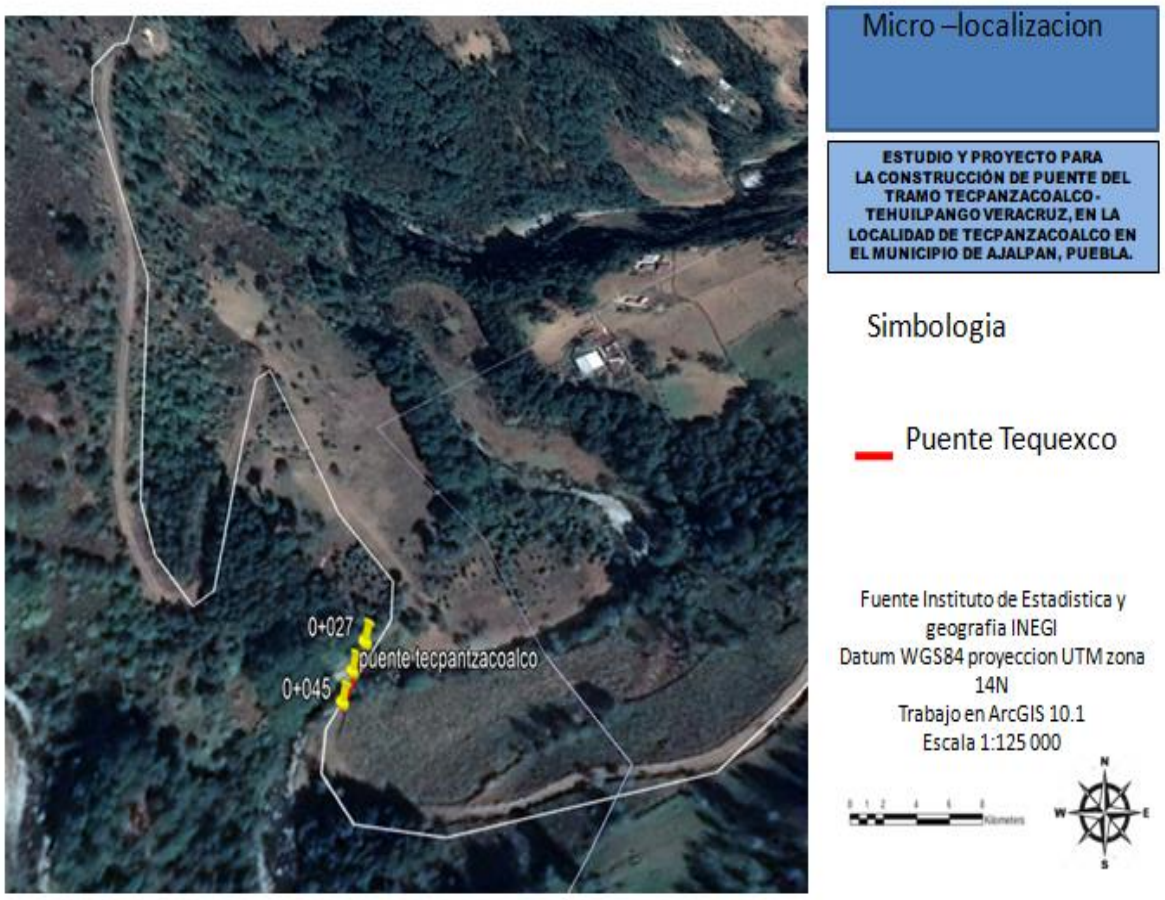


Fig II.2.- Microlocalización del proyecto puente Tecpanzacoalco sobre el rio Tonto

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se hizo considerando el trazo ya existente. Se prevé que desde el punto de vista ambiental no se tengan impactos negativos significativos, desde el punto de vista técnico la sección donde se ubicará el Puente es factible, y desde el punto de vista social y económico es la opción más viable.

En el municipio de Ajalpan la planeación y desarrollo urbano de la ciudad no se ha expresado a un ritmo suficiente que permita satisfacer las demandas impuestas por el crecimiento poblacional en la región. En términos de vialidades y sistemas de transporte, la ciudad está experimentando un desequilibrio entre el número de vehículos en circulación, la demanda y oferta real de alternativas de transporte así como la eficiencia y calidad de las alternativas disponibles actualmente.

El factor principal que justifica la planeación y desarrollo de este proyecto es la falta de infraestructura vial que ofrezca las condiciones de seguridad y comodidad a los usuarios.

La presencia de tráfico foráneo provoca un incremento de tránsito y contribuye en la creación de problemas de congestionamiento vial y repercuten en otras vialidades conectadas a la misma. Estos embotellamientos y falta de una superficie de rodamiento en buenas condiciones, se traducen en la generación innecesaria de contaminantes atmosféricos, de ruidos y vibraciones y un mayor consumo de combustible. La modernización de la carretera permitirá reducir los problemas de congestionamiento existente, mejorará la comodidad de los usuarios y ofrecerá mayor nivel de seguridad vial.

Con ello será posible reducir la generación de ruido y vibraciones así como un mayor uso de combustible debido a los congestionamientos viales que se observan en la actualidad.

Los objetivos centrales del proyecto son:

- Canalizar el tráfico local y foráneo, tanto de bienes como de personas que actualmente circula sobre la carretera en estudio.
- Disminuir los tiempos de recorrido.
- Reducir la generación de ruido y vibraciones y el consumo de combustible de los vehículos que actualmente experimentan congestión vial.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio de Ajalpan, y la región.

II.1.3. Ubicación física del sitio

El proyecto de la construcción un puente vehicular Tecpanzacoalco, está alojado en la parte Suroeste del Estado de Puebla, en la localidad de Tecpanzacoalco, en el Municipio De Ajalpan. Se localiza en las Siguientes coordenadas

TABLA I.1.- Coordenadas UTM del proyecto

Punto	m E	m N
Inicio **0+027**	704,995.57	2,044,205.19
Fin **0+045**	704,990.50	2,044,184.84
Datum WGS84; Zona Q14		

El proyecto es la construcción de un puente vehicular de 18.00 metros (cadenamiento 0+027 a 0+045) con un ancho de 7.00 metros Como se demuestra en las siguientes figuras (Figura II.3).

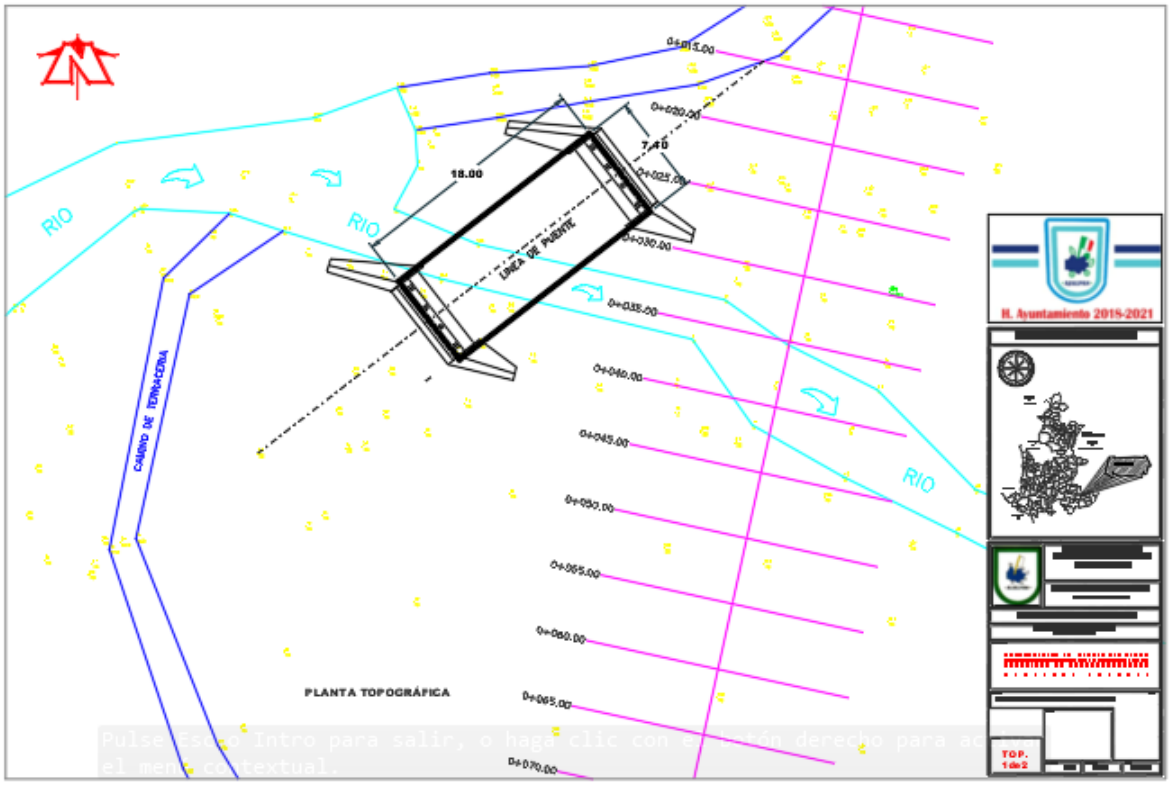


Fig II.3.- Microlocalización del proyecto puente Tecpanzacoalco sobre el rio Tonto

II.1.4. Inversión requerida

Se estima una inversión para la construcción del puente vehicular de **$2,479,076.62** con participación de recursos Municipales y estatales.

Tabla II.1 Presupuesto del Proyecto.

PRESUPUESTO

H. Ayuntamiento 2018-2021

Nombre del proyecto	CONSTRUCCION DE PUENTE DEL TRAMO TECPANZACOALCO - TEHUILPANGO VERACRUZ, EN LA LOCALIDAD DE TECPANZACOALCO					
Modulo Regional:	TEHUACAN Y SIERRA NEGRA			Administración (A) :		( )
Municipio:	AJALPAN			Contrato (B) :		(X)
Localidad:	TECPANZACOALCO				Hoja :	

Página 1

No.	Clave	Conceptos de Trabajo	Unidad de Medida	Cantidad ó Volumen	Precio Costo directo $	Importe $
1	1.00	CIMENTACION				$ 502,987.55
2	2.00	ESTRUCTURA DE CONCRETO				$ 653,861.96
3	3.00	ACABADOS				$ 120,530.06
4	4.00	ACARREO DE MATERIALES				$ 517,172.98
5	5.00	SEÑALIZACION				$ 12,021.06

		RESUMEN				
	1.00	CIMENTACION	PARTIDA	1.00	502987.55	$ 502,987.55
	2.00	ESTRUCTURA DE CONCRETO	PARTIDA	1.00	653861.96	$ 653,861.96
	3.00	ACABADOS	PARTIDA	1.00	120530.06	$ 120,530.06
	4.00	ACARREO DE MATERIALES	PARTIDA	1.00	517172.98	$ 517,172.98
	5.00	SEÑALIZACION	PARTIDA	1.00	12021.06	$ 12,021.06

Página 2

Sub-Total:	———		$ 1,806,573.61
Indirecto:	———	9.00%	$ 162,591.62
Sub-total:	———		$ 1,969,165.23
Utilidad:	———	8.53%	$ 167,969.79
SUB-TOTAL:	———		$ 2,137,135.02
I.V.A.:	———	16.00%	$ 341,941.60
TOTAL:	———		$2,479,076.62

ING. JUAN CARLOS PEDRAZA LUNA
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un Puente vehicular de 18.00 metros con un ancho de 7.00 metros y una altura de 10.000 metros, en una extensión de 126.00 m2, , respectivamente con las siguientes características:

a ANCHO DEL CAMINO PROYECTADO

Área $_{del\ camino}$ = (longitud del tramo del camino) x (ancho de corona)

Área $_{del\ camino}$= (18.00 m) x (7 m)

Área $_{del\ camino}$=126.00 m^2 =0.01 Ha

b ANCHO DEL AREA DE INFLUENCIA (ZONA DE ESTUDIO)

Área $_{total}$ = (longitud del tramo del camino) x (ancho del derecho de vía)

Área $_{total}$= (18.00 m) x (40 m)

Área $_{total}$= 720.00 m^2 = 0.07 Ha

c SUPERFICIE DE AFECTACION DEL CAMINO EXISTENTE

Superficie por afectar= (Longitud del tramo del camino) x (Ancho por afectar)

Superficie por afectar= (18.00 m) x (7.0 m)

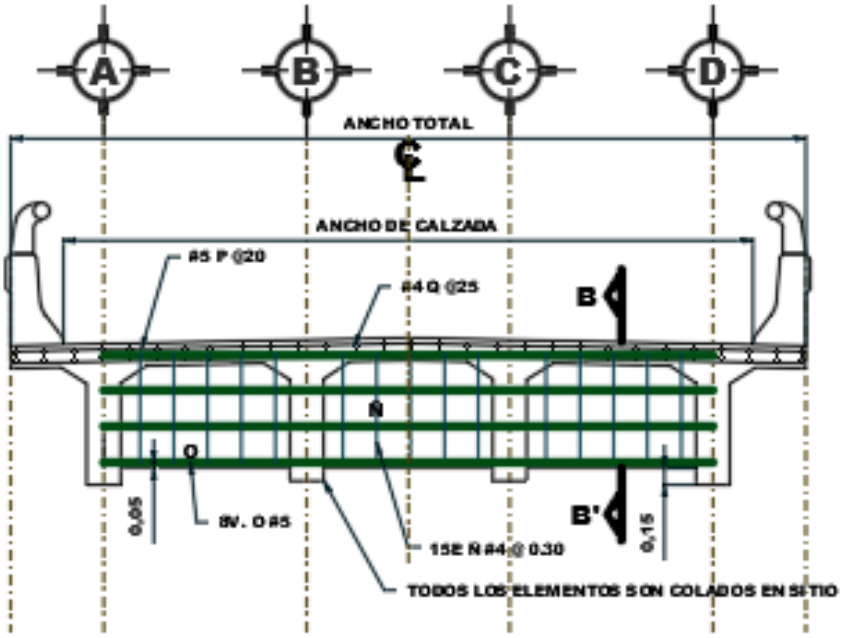
Superficie por afectar=126.00 m^2 = 0.01 Ha

La superficie total es de 720.00 m^2 y para la construcción del Paso vehicular es de 126.00 m2, es decir, la superficie que implica solo las dimensiones del Puente vehicular sobre la cuenca del rio Tonto.

Las características que conforman la obra se enumera como sigue

TIPO DE ESTRUCTURA	ACERO Y CONCRETO
DIMENSIONES	18.00 metros
GASTOS HIDRAULOGICO	Conforme a un Tr de 1,000 años
PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL CRUCE	Irregular a 5.71 m al eje del cauce
TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION	El puente estará formado a base de muros de mampostería de piedra, con estribos base de 1.0 metros de alto, estribo de 5 metros de altura
ANCHO DEL CAMINO	Se considera un amplitud de 3.5 m por cada carril (7 en total).tanto para los carriles de acceso como del propio puente
PESO MAXIMO DE VEHICULOS	Los vehículos que podrán transitar están clasificados como T3-S2-R4 de hasta 77.50 ton, y vehículos T3-S3 de hasta 46 ton, como carga móvil
TIPO DE ESTRUCTURA	**ACERO Y CONCRETO**
Camino de acceso a la obra	Está conformada por la propia calle de la localidad de tierra
Bancos de materiales	En este caso no serán utilizados movimientos de tierra, puesto que de las actividades de excavación el material será utilizado en áreas requeridas. El terraplén para elevar terraplenes de ambos márgenes será extraído de bancos particulares oficializados o vigentes.
Tipo de soportes	muros de mampostería de piedra, con estribos base de 1.0 metros de alto, estribo de 3 metros de altura
Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación	Losa de concreto armado de 0.20 metros de espesor
Taludes	En el punto de cruce serán elevados en su nivel, los pilotes o columnas servirán como contención de los mismos.
Otros servicios auxiliares para la operación	Se deberán de contemplar Barreras de contención en pendientes de lomeríos para caídos o deslaves. Será afectado el vado actual al momento se incado o sembrado de columnas o pilotes.

El proyecto presenta el siguiente corte de columna de carga, se aprecia a mayor detalle en el Anexo correspondiente a la sección de Planos. (Esquema técnico que corresponde al Plano



DIAFRAGMA D-1 REFUERZO

CORTE A - A' ESC 1 : 50

Dicho proyecto cumplirá con las características técnicas y de diseño suficientes para garantizar por un lado la inversión, como la de un funcionamiento óptimo y seguro.

La obra integra contempla la edificación de componentes:

- Carriles de acceso o llegada
- Terraplén con elevación en ambos márgenes
- Columnas o Pilares como contención en ambos márgenes
- Cuerpo de puente 2 carriles totales (1 para cada sentido de 3.5 m)

- muros de mampostería de piedra, con estribos base de 1.0 metros de alto, estribo de 3 metros de altura
- Losa de concreto armado de 0.20 metros de espesor

El proyecto presenta el siguiente corte de columna de carga, se aprecia a mayor detalle en el Anexo correspondiente a la sección de PLANOS. (Esquema técnico que corresponde al Plano

Cuadro II.1. Detalle estructural.

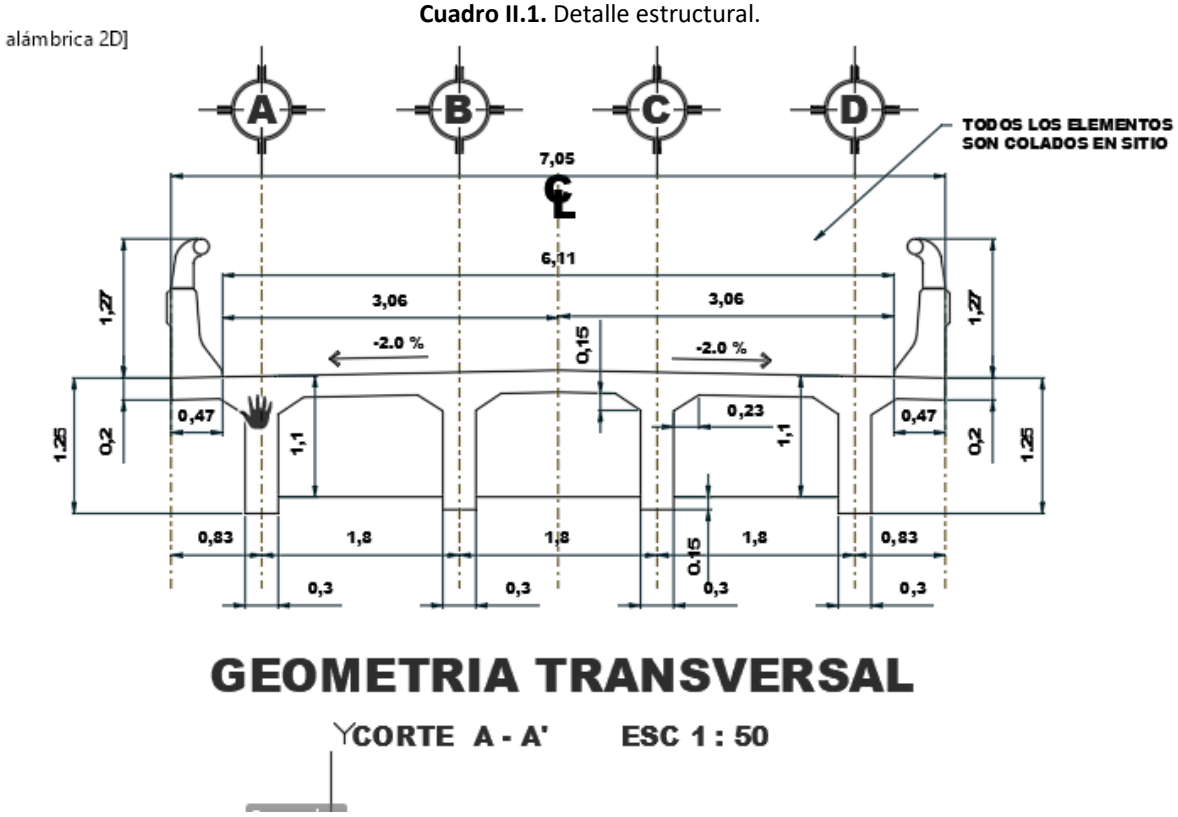


Figura II.2. Cortes del Proyecto del Puente Vehicular

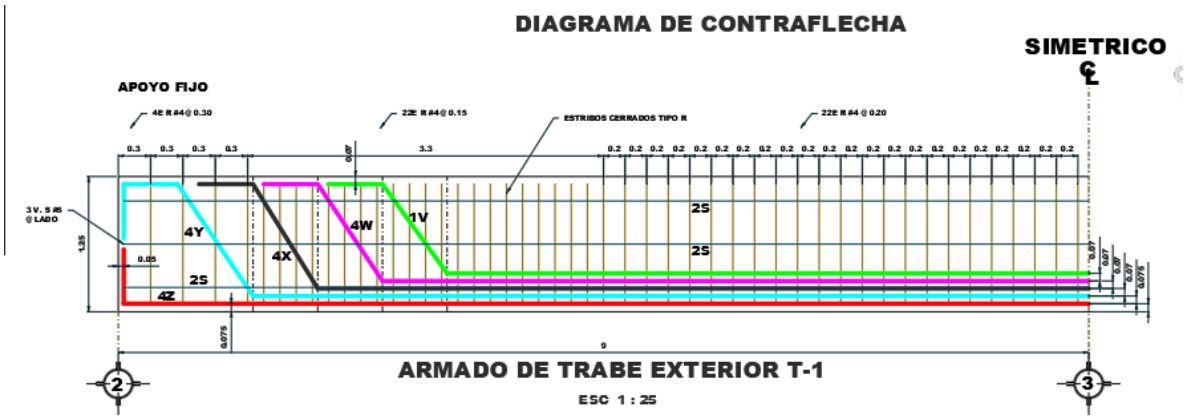


Figura II.2. Cortes del Proyecto del Puente Vehicular

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio de proyecto y en sus colindancias

Por tratarse de un proyecto carretero, el mismo se concibe como parte del sistema vial existente de esta zona suburbana en el municipio de Ajalpan del estado de Puebla, dotando funcionalidad y seguridad a la infraestructura existente.

Conforme al diseño de la obra, sobre el Rio Tonto, el cual determina una variación en sus usos, desde el mantenimiento de la vida acuática, hasta los usos derivados de su aprovechamiento, los cuales se dan principalmente por las comunidades o predios individuales que lo utilizan con fines domésticos, las áreas agrícolas tanto federales como particulares las cuales derivan las aguas para su utilización, los usos pecuarios mediante el acceso al río por ganado de la zona.

Los usos se distribuyen de acuerdo al flujo existente en la cuenca del río, siendo éstos abastecimiento uso doméstico, recreación, agrícola, pecuario.

El río Tonto es un río de México, un importante afluente del río Papaloapan; aporta el 20% del caudal medio de este.1 Proviene de la sierra de Zongolica y sirve de límite tanto a los municipios de Tres Valles y Cosamaloapan como entre los estados de Veracruz y de Oaxaca.

De 1949 a 1955 el río Tonto fue embalsado (478 km²) en la presa Miguel Alemán, donde se genera electricidad. Vierte sus aguas en el municipio de San Miguel Soyaltepec, reiniciando su recorrido, al que se le suman, por la izquierda, el río Chichicazapa y el río de Enmedio, siguiendo su curso unos 5 km más en tierras oaxaqueñas, hasta unirse con el río Amapa, en el Ámate, donde forma la línea limítrofe entre el estado de Veracruz y el municipio de Tres Valles (en un tramo de

aproximadamente 20 km) y con la congregación de Texas (unos 10 km más), perteneciente al municipio de Cosamaloapan donde tributa sus aguas al Papaloapan poco después del puente "Caracol",a la altura de Tuxtepec, Oaxaca que sigue su marcha hasta la barra de Alvarado.

En su curso por el municipio de Tres Valles discurre a las orillas de pequeñas propiedades y de los ejidos Paso Corral, Las Marías, Paraíso Río Tonto y Zapote Colorado, y sus aguas sirven de abasto al Ingenio Tres Valles y a la fábrica de papel, también a la de pegamento Pennsilvania.

Es considerado uno de los ríos más antiguos. Es tan profundo que sus aguas superficiales parecen no correr, sin embargo, llevan una gran velocidad en su interior. El paisaje que circunda al río se caracteriza por las plantaciones de caña y algunos ranchos ganaderos, existiendo potencial para el desarrollo de proyectos de ecoturismo.

El uso del suelo en el eje del trazo de la carretera. En la zona el proyecto se llevará dentro de los límites de la mancha urbana, La topografía es lomerío suave.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por tratarse de un puente vehicular en un área suburbana en la localidad de Tecpanzacoalco, de la carretera que comunica con la cabecera municipal de Ajalpán, Puebla., ubicado el proyecto sobre la cuenca del Rio Tonto, no existen servicios de apoyo que incidan sobre el proyecto. Sin embargo, la propia carretera es considerada como unidad de servicio.

Dado que el proyecto se desarrollará en un centro de población totalmente consolidado, todas las actividades colindantes son de tipo urbano donde predominan los usos habitacionales, comerciales y de servicios cuenta con electricidad, sin embargo en el proyecto la energía eléctrica se obtendrá de dos fuentes de suministro de las cuales se construirá una acometida y se conectara a la red existente de CFE y como sistema de respaldo podrá contarse con generadores de diésel, la zona cuenta con telefonía, cuenta con una empresa de recolección de residuos para el proyecto el manejo y control de residuos sólidos se contara con recipientes de contención y área de almacenamiento, para su posterior disposición final, la localidad cuenta con agua potable sin embargo el suministro del agua requerida en las diferentes etapas del proyecto será suministrada en pipas de 10,000 litros extraídas en pozos autorizados, la localidad cuenta con drenaje y en la zona no cuenta con planta de tratamiento para las aguas residuales.

Las estaciones de servicios de combustibles se encuentran en la localidad de ajalpan, y serán transportadas directamente de los vehículos en uso, sin embargo en caso de ser necesario transportar combustible a la obra se harán en tambos de 200 litros.

La Energia eléctrica se ocupara para las señalización y será suministrada por CFE.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

Tentativamente el programa general de trabajo será el siguiente. Se espera que el Puente Vehicular esté construido en un lapso no mayor a 3 meses sin embargo se piden 3 años para todos los tramites necesarios para la ejecución del proyecto.

Tabla II.2 Cronograma de trabajo.

H. Ayuntamiento 2018-2021

Nombre del Proyecto	CONSTRUCCION DE PUENTE DEL TRAMO TECPANZACOALCO - TEHUILPANGO VERACRUZ, EN LA LOCALIDAD DE TECPANZACOALCO
Modulo Regional	TEHUACAN Y SIERRA NEGRA
Municipio:	AJALPAN
Localidad / Colonia:	TECPANZACOALCO
Ubicación:	TRAMO TECPANZACOALCO-TEHUILPANGO VERACRUZ

Hoja ____

Fecha de Inicio: ____

Fecha de Terminación: ____

				1ª MES				2ª MES				3ª MES			
No.	Conceptos de Obra	Importe	Pond. %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.00	CIMENTACION	$ 690,162.738	27.84%		$230,054.246	$ 230,054.246	$ 230,054.246								
2.00	ESTRUCTURA DE CONCRETO	$ 897,181.571	36.19%			$ 299,060.524	$ 299,060.524	$ 299,060.523							
3.00	ACABADOS	$ 165,382.535	6.67%					$ 82,691.268	$ 82,691.267						
4.00	ACARREO DE MATERIALES	$ 709,626.947	28.63%			$ 177,406.737	$ 177,406.737	$ 177,406.737	$ 177,406.736						
5.00	SEÑALIZACION	$ 16,494.420	0.67%							$ 8,247.210	$ 8,247.210				
	Monto Total de la Obra:	$ 2,478,848.21													
	Monto Programado Semanal			$ -	$ 230,054.246	$ 706,521.507	$ 706,521.507	$ 559,158.528	$ 260,098.003	$ 8,247.210	$ 8,247.210	$ -	$ -	$ -	$ -
	Monto Programado Mensual			MONTO 1° MES		$1,643,097.260		MONTO 2° MES		$835,750.951		MONTO 3ER MES			$0.000

Nota: A partir de la fecha que marca el oficio de inicio de obra por parte de la Autoridad Municipal se tomará en cuenta el inicio del presente calendario.

C. IGNACIO SALVADOR HERNÁNDEZ
PRESIDENTE MUNICIPAL DE AJALPAN

Dentro de los estudios de campo y gabinete podemos encontrar los siguientes:

Los trabajos de campo que se realizaron fueron:

- ✓ Estudio de mecánica de suelos para obtener las características geotécnicas sobre el eje de trazo y poder desarrollar su geometría.
- ✓ Levantamiento topográfico para saber las características actuales de la zona y poder obtener el eje del trazo.
- ✓ Recorrido geológico para reconocer los afloramientos en el área de estudio y ubicar los bancos de préstamo.

Los trabajos de gabinete consistieron en:

- ✓ Identificación de unidades ambientales.
- ✓ Descripción de las características sociales, económicas y culturales de la localidad involucrada.

II.2.2. Preparación del sitio

Por las características topográficas del terreno, el relieve del sitio, la adecuación del camino para los accesos al nuevo puente, los terraplenes, las dimensiones del trazo. Se efectuarán actividades tendientes a la conformación de accesos, elevación del nivel en ambos márgenes formando un terraplén para acceder por medio de los carriles al cuerpo del proyecto**.**

No se efectuarán maniobras para incrementar el cuerpo de la calle, solamente se desviará la misma (acortándola) para la nueva infraestructura.

Dentro del cauce, aunque la zona se encuentra en la mayoría sin flujo se pretendre el proyecto en tiempo de sequia para la ejecución de la obra y el desvio de automóviles dentro de la zona.

El vado existente será removido parcialmente durante los trabajos evitando el azolve del cauce.

Así mismo, en los taludes de ambas márgenes serán construcción de muros de mampostería sin modificar el área o sección hidráulica.

Se edificarán aguas arriba de la corriente bordos de contención o control de azolves, en fases posteriores.

Retiro de azolves en el tramo de edificación, sobre el cauce y márgenes.

Prácticamente las actividades se realizarán sin afectaciones de áreas distintas a las utilizadas en la vía carretera. Las actividades de edificación estarán concebidas considerando el cuidado del medio ambiente existente, así como las medidas de mitigación y control para evitarlas. Se utilizará equipo pesado, como son tractores, motoconformadora, vibro compactador, retroexcavadora, pipa de agua, etc.

Las principales actividades para la preparación del sitio son:

Desmonte y despalme
En esta etapa, se realizarán actividades de desmonte de la vegetación que se involucra para las actividades de inicio de obra (almacenes, campamentos, etc.). La vegetación que se encuentra en el sitio de interés es solo vegetación ruderal (Pastos y Herbáceas) que crecen a orillas de la carretera.

Cartelera de identificación con área visual de 1.80 x 3.60 m y 4.60 m de altura total incluyendo patas

Infraestructura
Excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación y profundidad con máquina P.U.O.T

Subestructuras
Excavación en zapatas de acuerdo a su clasificación a cualquier profundidad, excavando con máquina en seco en material “B” incluye carga del material producto de la excavación, medir compactación, afine de fondo y talud, mano de obra, herramienta y equipo para su completa ejecución

Excavación en zanjas de acuerdo a su clasificación a cualquier profundidad, excavando con máquina equipada con martillo hidráulico material “C” incluye carga de material producto de la excavación medir compactación, afine de fondo y talud, mano de obra, herramienta y equipo para su completa ejecución

Acarreo en camión de volteo al primer kilómetro transitado en camino de terracería de material producto de la excavación incluye equipo y todo lo necesario para su completa ejecución, medir compacta.

Acarreo de los materiales de desperdicio determinados por la supervisión a los kilómetros subsecuentes, fuera de la obra, bajo la responsabilidad del contratista al destino que esté autorizado por las autoridades correspondientes, medir compacto, Incluye: pago por derecho de tiro en banco autorizado, equipo y todo lo necesario para su completa ejecución, medir compacto.

Relleno en zanjas con material "B" tepetate de banco compactada al 90 % Próctor, colocado en capas según indique el supervisor. Incluye suministro y acarreo del tepetate y el agua, equipo, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.

Muro de mampostería de piedra braza, limpia sin labrar de cualquier espesor a cualquier altura con una cara aparente asentada y junteada con mortero de cemento – arena en proporción 1:3 Incluye materiales, mano de obra y herramienta para su completa ejecución.

Trabajos diversos
Reconstrucción de Terraplenes formado con material producto de la excavación, P.U.O.T.
Recubrimiento de Pasto en Accesos, P.U.O.T.

Acero de refuerzo en guarnición varillas de límite elástico igual o mayor de 4200 kg/cm^2, Incluye habilitado y armado. P.U.O.T.

Defensas metálicas de lámina galvanizada tipo AASHTO M - 180, incluyendo sus accesorios de 3 crestas, sencilla (Incluye reflejante para defensa metálica y poste IPR). P.U.O.T.

Lavaderos revestidos de concreto hidráulico normal de F 'c=150 kg/cm^2 P.U.O.T.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción del proyecto.

Este tipo de obras se ejecutarán como parte del apoyo para la realización de operaciones necesarias y complementarias al proyecto en cuestión. Se buscará en todo momento reducir los impactos al ambiente, a través de la utilización de materiales no contaminantes y de fácil colocación y desmontaje. Las principales obras provisionales son: almacenes y patios de servicio de maquinaria, serán ubicados dentro de localidades principalmente por la proximidad a la zona del proyecto, estos se ubicaran en casas-habitación que cuenten con los servicios básicos para satisfacer las necesidades primordiales de los trabajadores, áreas adecuadas para el mantenimiento u operación de maquinaria y almacenamiento de insumos y material:

El flujo del río será desviado provisionalmente dentro del mismo cauce para realizar las labores de excavación y cimentación o incado de columnas o pilotes. Dicha actividad será temporal (2 meses) y posteriormente será configurado su relieve.

Almacén provisional de materiales, caseta u oficina y sanitarios portátiles, durante el tiempo de duración de la obra.

Los residuos que se lleguen a generar aplicados al personal que laborará y la maquinaria empleada (grasas, aceites, material impregnado, solventes), serán recolectados y almacenados provisionalmente para su posterior entrega a empresa prestadora del servicio o para su reciclado.

- Almacén, Bodega, Taller, Patios de Maquinaria. (Estacionamientos).
- Campamento (Oficinas y Comedores).
- Instalaciones Sanitarias.
- Sitios para la disposición de residuos.

En seguida hacemos una descripción general de las obras asociadas que posiblemente requerirá el Proyecto, ya que las especificaciones particulares de construcción de cada una de estas obras, quedará a cargo de la empresa constructora correspondiente.

Caminos Provisionales: No se contemplan caminos de acceso ya que se utilizará la carretera existente.

Centro de Acopio de Materiales: En este sitio se depositaran temporalmente los materiales a utilizar en la obra (grava, arena, rocas y material pétreo), que pueden sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinara el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo, el tamaño y materiales con que se construya, en promedio la superficie requerida puede variar entre 500 y 1,000 m^2.

La ubicación o localización del centro de acopio será de libre elección del contratista teniendo en cuenta que se deberá de construir sobre un terreno plano y que no presente vegetación nativa, además de contar con un permiso previo a la construcción de estas obras.

Bodega: En este lugar se guardan los insumos, el equipo y las refacciones que se utilizaran durante la obra, como son las siguientes: herramienta menor, combustible, aceite, lubricantes, aditivos, accesorios y material de poco volumen (clavos, alambre). Además de que también se podrán guardar los repuestos del equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, googles, etc.). La bodega o almacén es un cuarto comúnmente construido con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines). Para proteger el suelo donde se ubica la bodega de posibles derrames de sustancias nocivas se deberá de ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10 cm. de espesor o proteger el suelo con un polímero resistente que no permita infiltraciones al suelo. Las dimensiones de la bodega son de 7 m. por 7 m. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre la bodega y hasta 3 metros

de distancia de la periferia de la misma. La bodega deberá desaparecer al finalizar la pavimentación.

Taller: El taller es un área donde se repara la maquinaria que labora durante la obra. La única recomendación es que se ubique en un lugar plano. Para proteger el suelo donde se ubica el taller de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diésel), se deberá ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10 cm. de espesor, misma que deberá de tener una pendiente hacia un deposito donde se deberá de recolectar todo el aceite usado para que posteriormente sea entregado a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. La superficie en la que se puede ubicar un taller puede variar pero en promedio puede ser de 100 a 500 m^2. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el taller y hasta 3 metros de distancia de la periferia de la misma. Este taller deberá de ser removido al finalizar la pavimentación del tramo del camino. Al igual que la capa de concreto.

Patios de Maquinaria (estacionamientos): Estos sitios se habilitan para estacionar la maquinaria, al término de la jornada de trabajo diaria, el principal patio de maquinaria se ubicara cerca del campamento, en este sitio se debe tener especial precaución ya que en muchas ocasiones la maquinaria presenta derrames de aceite o combustible. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos recomendamos que se recubra el suelo con una capa de concreto de 10 cm. de espesor. Esta capa debe ser retirada al término de la pavimentación y escarificar el suelo de este sitio para poder reforestar con pasto o árboles nativos. De no ser viable la construcción de la capa de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo.

Campamento (Oficinas y Comedores): La construcción de los campamentos es otra de las obras provisionales que requerirá el Proyecto de construcción del paso vehicular en la localidad de Tecamachalco, es muy probable que debido a la longitud del tramo a pavimentar, se requiera de la construcción de un campamento. Acorde con el contrato y de común acuerdo con el Promovente, el contratista levantará en un sitio cercano a la obra, una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación, y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

Los campamentos debido a que el trazo es sinuoso con pendientes pronunciadas y con el fin de evitar aperturas a la orilla del camino, se recomiendan instalar en las afueras de las comunidades dispersas a pie de carretera a lo largo de todo el trazo, en estos sitios los trabajadores podrán contar con mayores servicios como el médico y alimenticio. Se sugiere rentar terrenos de labor o páramos sin aparente uso con el fin de instalar los campamentos y talleres.

La maquinaria se estacionará conforme se avance la obra, solo en caso de no usarse constantemente se trasladará a los talleres o campamentos en uso, ya que estos se irán

recorriendo conforme el grado de avance de la obra, principalmente en el tramo de ruta nueva, el cual no presenta el impedimento de permitir el paso del tráfico local.

Oficinas: Las oficinas son sitios que sirven para realizar todas las actividades correspondientes de revisar planos y las nóminas de los trabajadores, recibir y responder oficios, ejecutar correcciones del proyecto geométrico, verificar datos topográficos etc. Las oficinas son cuartos comúnmente construidos con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines). Para mantener limpias y libre de polvo las oficinas y evitar que se pueda dañar el equipo que se tiene, se deberá de ubicar una capa de concreto de aproximadamente 5 cm, de espesor. Las dimensiones de las oficinas son de 6 m. por 6 m. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre la oficina y hasta 2 metros de distancia de la periferia de la misma. Las oficinas desaparecen al finalizar la construcción del Puente Vehicular. Al igual que la capa de concreto.

Dormitorios: Los dormitorios son útiles para que la gente que labore en la obra pueda descansar al finalizar su jornada. Por lo tanto deberán de contar con sitios adecuados para descansar cómodamente. Los dormitorios son cuartos comúnmente construidos con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines). Para mantener mejor la higiene de los dormitorios y evitar enfermedades de los trabajadores se deberá de ubicar una capa de concreto de aproximadamente 5 cm., de espesor. Las dimensiones de los dormitorios son de 7 m por 7 m.

La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el dormitorio y hasta 2 metros de distancia de la periferia de la misma. Los dormitorios desaparecen al finalizar la construcción del Puente Vehicular. Al igual que la capa de concreto.

Comedor: El comedor será un lugar limpio en donde los trabajadores que laboren en la obra puedan alimentarse durante el tiempo que dure la obra. Por lo tanto deberá de haber mesas y sillas. El comedor será un cuarto construido con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines). Para mantener limpios y libre de polvo los alimentos y evitar que se puedan enfermar los trabajadores, se deberá de ubicar una capa de concreto de aproximadamente 5 cm, de espesor. Las dimensiones del comedor serán de 7 m. por 7 m. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el comedor y hasta 2 metros de distancia de la periferia del mismo. De ubicarse los campamentos en los lugares recomendados por Ingeniero, el contratista deberá de efectuar todos los pagos por la prestación de los servicios de luz, agua, alimentación, etc., que se requieran en la oficina, dormitorios y comedor.

Instalaciones Sanitarias: Debido a que ya existe un camino, se facilita el transporte de los servicios sanitarios portátiles, recomendándose instalar servicios sanitarios en los frentes de trabajo y en los campamentos en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la

empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción y la recolección al término de la pavimentación.

Cualquier impacto negativo ocasionado por el mal manejo durante el retiro de los sanitarios portátiles deberá ser mitigado por la empresa encargada de prestar el servicio de renta.

Residuos No Peligrosos - Residuos Peligrosos

Se recomienda la separación de los desechos resultantes de residuos como madera, funcionamiento y mantenimiento plástico, papel, aluminio, de la maquinaria se tendrán: cartón, metales, entre otros, de colocar en contenedores de tal manera que puedan destinarse con tapa y bajo techo, para empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán manejados por empresas que cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción, como se indica en el estudio de impacto ambiental. Los contenedores de los residuos peligrosos, se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

Posteriormente entregarlo mediante estudio generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable .Los sólidos domésticos se depositarán en contenedores con tapa, que serán ubicados estratégicamente en las áreas donde se generen. Su disposición final se realizará en forma periódica donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos de pintura, solventes y aceites gastados provenientes de la lubricación de la maquinaria y equipo, que son considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM 052-SEMARNAT-2005, serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

La empresa constructora deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de Puebla.

Instalaciones Sanitarias.

De igual forma, la empresa constructora será quien decida sobre la instalación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores, para así evitar el fecalismo al aire libre.

Bancos de material.

Por la naturaleza del proyecto los materiales serán suministrados por proveedores locales de la zona

II.2.4. Etapa de Construcción

Durante la construcción se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- De acuerdo a la problemática planteada, donde se observó la necesidad de construir un puente para conectar la localidad de Tecpanzacoalco con la cabecera municipal de Ajalpan, Puebla. Una vez definido el tramo de estudio se realizó una planeación de las actividades preliminares necesarias para consolidar un Estudio y Proyecto de este lugar.

- El proyecto en cuestión contara con las siguientes características:
    - El puente estará formado a base de muros de mampostería de piedra, con estribos base de 1.0 metros de alto, estribo de 5 metros de altura
    - Losa de concreto armado de 0.20 metros de espesor
    - Tendrá una longitud de 18.00 metros y 7.00 metros de ancho
    - Contará con dos barandales de estructura metálica

Los trabajos preliminares consistieron en lo siguiente:

1. Se realizó la visita de campo y el recorrido al lugar de la obra para identificar sus características, necesidades y en su caso limitantes de la misma.
2. Se realizó un levantamiento topográfico para obtener los datos necesarios que nos permitieran realizar el proyecto ejecutivo más adecuado para la obra en cuestión.
3. Una brigada de Ingenieros especialistas en Geotecnia acudió al lugar de los trabajos para obtener muestras del suelo, analizarlas, identificar sus propiedades y características, y en base en ellas emitir un dictamen técnico y recomendar y diseñar en su caso el proceso constructivo y componentes de la estructura.
4. Teniendo los datos anteriormente descritos se procedió a realizar la memora de cálculo del proyecto en cuestión.
5. Una vez reunidos todos los puntos anteriores, se procedió a realizar el Proyecto Ejecutivo, para obtener la volumetría, conceptos y proceso constructivo de la obra.

Una vez concluido el “Estudio y Proyecto para la **" Construcción de puente vehicular, en la localidad Tecpanzacoalco , municipio de Ajalpan, puebla."** se determinó que el Proyecto constará de los siguientes rubros fundamentales:

- CIMENTACIÓN
- ESTRUCTURA DE CONCRETO
- BARANDAL
- TERRACERIAS

CIMENTACIÓN

Para la cimentación se comenzará con el trazo y nivelación de terreno y posteriormente la excavación a mano en terreno Tipo "B"; se elaborará una plantilla de concreto simple F'c = 100 kg/cm2 con un espesor de 8 cm. Se procederá a realizar la construcción de estructuras a base de mampostería de piedra brasa asentada con mortero cemento área 1:4, posteriormente se realizará la impermeabilización para protección de los elementos estructurales. Así mismo se realizará el relleno y compactado de material de banco.

ESTRUCTURA DE CONCRETO

En la estructura se procederá a realizar el cimbrado con madera de pino para continuar con el suministro, habilitado y armado del acero de refuerzo que se necesita en las trabes y elementos estructurales, como son parapetos, diafragmas, guarniciones y losa. Así mismo se utilizarán elementos de neopreno para las conexiones estructurales de acuerdo a lo que se indique en los planos. Se continuará con el colado de los elementos estructurales empleando concreto hecho en obra con resistencia f'c=300 kg/cm2

BARANDAL

Se construirán dos barandales a base de estructura metálica tubular a base de acero estructural, así como se utilizará pintura de esmalte 100 de la marca COMEX en los elementos fabricados a base de acero estructural.

TERRACERIAS

Se realizará la excavación en caja por medios mecánicos, acarreando el material sobrante de excavación en camiones hacia el banco de tiro. Posteriormente se realizará el mejoramiento del terreno natural realizando trabajos de escarificado o rastreo del terreno, o en su caso la conformación de terraplenes con material de banco, según se necesite. Se continuará con los trabajos de conformación de capa subrasante compactada al 95% PROCTOR, para proceder a suministrar el material de Base Hidráulica que cumpla con las características de la SCT, acarreando dicho material desde el banco de materiales autorizados por la SCT. Se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ECI-60, y se procederá a realizar el tendido de la carpeta de concreto asfaltico tipo Pa-5 de 7.5 cm de espesor.

El procedimiento de construcción, la calidad y especificaciones de los materiales a utilizar deberán cumplir con lo indicado por las Normas de Construcción Vigentes.

Se realizará la preparación del sitio, el habilitado y desplante de la estructura principal del puente y carriles de acceso en un área de 126.00 m2, utilizando equipo pesado, en esta área.

Por considerarse una obra a realizarse sobre el trazo existente, no se alteraran recursos al seguir el derecho de vía o de paso de la carretera.

Área que será afectada: Se modificará la superficie que comprende el área del proyecto (accesos y cuerpo de puente), aplicando las medidas de mitigación especificadas en él mismo.

Nivelación, Excavaciones, formación de Terraplenes, Colocación de plantilla, Colocación de acero de refuerzo, Cimbra metálica, Colocación de concreto en alcantarilla y banquetas, Descimbra y Limpieza. Los equipos que se requerirán durante esta etapa son los siguientes: tractor buldócer, camión de volteo, cargador frontal, retroexcavadora, compactador neumático, motoconformadora, pipa de 10 m3 litros, vibrador de gasolina, cortadora de acero manual, camión de concreto premezclado, herramienta menor, etc. Los materiales para la construcción para el P.I.V. son concreto reforzado F'c = 250 Kg. / cm^2, Agr. máx. 3/4", y acero de refuerzo Fy = 4,200 k/cm^2.

Para la pavimentación se emplearán los siguientes materiales: emulsión asfáltica, cemento asfáltico, carpeta de concreto asfáltico, base de concreto asfáltico, material pétreo para pavimento (base triturada, sub-base triturada).

Requerimientos de energía

Electricidad. Durante la construcción del Puente Vehicular se requerirá de un mínimo consumo de energía eléctrica, se utilizará el servicio con el que se cuenta la localidad.

Combustibles. La maquinaria y los vehículos requerirán de combustibles (gasolina, diésel, aditivos, etc.), estos serán adquiridos en estaciones de servicios autorizados que se encuentren en la zona, con el fin de evitar su almacenamiento en el predio.

Requerimiento de agua. El agua que requerida para la obra será adquirida por medio de camión pipa con capacidad de 10,000 litros, mientras que el agua purificada para consumo del personal será proporcionada en garrafones.

Tipo de cimentación

Para el tipo de construcción proyectada que se pretende realizar, las cargas o solicitaciones de proyecto que se van transmitir al suelo de soporte y la estratigrafía encontrada, se llevará a cabo el análisis de capacidad de carga de los elementos de cimentación considerando la opción

condicionante que establece el proyectista de este elemento y es una cimentación superficial que corresponde a zapatas de concreto armado coladas en el sitio.

Se definirá en el sitio la ubicación precisa de cada apoyo, marcando la traza de la cimentación para cada uno; a continuación se posicionará el equipo de excavación, se recomienda una excavadora sobre orugas del tipo CAT-320 o similar.

Para las zapatas donde se desplantarán los apoyos centrales y estribos del Puente Vehicular, se hará el trazo exacto de cada uno de los ejes, marcando la traza de cimentación para cada uno; a continuación, la excavación que alojará la cimentación hasta el nivel de desplante especificado en proyecto, con respecto al B.N. auxiliar.

El nuevo nivel de terreno natural será el obtenido de retirar la capa de rellenos y materiales heterogéneos, los cuales no son aptos para el uso en la construcción de la nueva obra, por lo que se deberá retirar del sitio. La excavación deberá realizarse con equipo mecánico, se recomienda utilizar una retroexcavadora montada sobre orugas. Para todos los apoyos, dado que no se detectó nivel de agua freática a la profundidad de desplante, no será necesario el achique en la excavación y los taludes deberán mantener una inclinación mínima de 80º.

Se tendrá que realizar la excavación 0.10 m abajo del nivel de desplante de la cimentación, una vez alcanzado ese nivel, se deberá realizar un afine del suelo de apoyo y de inmediato se efectuará el colado de una plantilla de concreto pobre, F'c = 100 kg/cm^2, de 10 cm de espesor. Al terminar el fraguado de la plantilla, se procederá a la construcción de los cimientos.

En caso de que las obras no permitan mantener las pendientes recomendadas, se tendrá que ademar los taludes para evitar derrumbes de los mismos y que pongan en peligro la ejecución correcta de los trabajos. El relleno de la excavación podrá efectuarse con el mismo material excavado o con material de banco (areno-arcilloso), colocándolo en capas de espesor no mayor de 0.20 m y compactándolas hasta alcanzar como mínimo el 95% de su peso volumétrico seco máximo obtenido en laboratorio con la prueba AASHTO estándar.

El relleno se realizará hasta alcanzar los niveles que indique el proyecto ejecutivo, observando que al menos se restituya el nivel existente del terreno natural al iniciar la excavación

Se efectuará la colocación de la carpeta asfáltica, teniendo especial cuidado de no bloquear las reservaciones para la colocación de la junta de dilatación.

Se realizarán los trabajos de colocación de junta de dilatación.

Se ejecutarán los trabajos de pintura en zona necesarias.

Se colocarán los dispositivos de señalamiento vertical y horizontal.

Finalmente, el puente vehicular será abierto a la circulación.

En los Anexos se muestran los planos definitivos del proyecto.

MATERIALES
Los materiales a utilizar consisten básicamente en artículos de obra en general tales como:

_ Acero de refuerzo
_ Lámina galvanizada
_ Tubería acero
_ Agregados
_ Cables y postes
_ Señalamientos informativos y preventivos
_ Acero estructural

Con base a que los materiales por almacenar son de tipo de arenas, tuberías, cemento, entre otros; se contará con una bodega de almacenamiento principalmente para el cemento; el resto, se acumulará en el lugar a cielo abierto, pues no corre riesgo de dañarse o esparcirse de forma incontrolada para contaminar el medio ambiente.

Con el fin de salvaguardar el equilibrio del ecosistema, en ningún momento se utilizarán substancias químicas o fuego para eliminar la vegetación. En la etapa de construcción y equipamiento, se utilizarán materiales típicos de la construcción de obras de infraestructura y del proyecto.

De todos los materiales utilizados, solo una mínima parte se almacenará en el lugar de la obra, pues a medida que se vayan utilizando serán suministrados por los proveedores, con el fin de minimizar los problemas de almacenamiento e impacto al ambiente.

II.2.5. Etapa de Operación y mantenimiento

El puente vehicular para la localidad de Tecpanzacoalco que se ubicará en el municipio de Ajalpan, y servirá para comunicar a la región de manera más fluida, así como con el resto del estado de Puebla.

Se tendrán los señalamientos necesarios de acuerdo con el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en las que se incluyen:

- Señales preventivas.
- Señales restrictivas.
- Señales informativas de destino.
- Señales informativas de recomendación.
- Marcas en el pavimento o superficies de rodamiento (continuas y discontinuas).

La normativa que se respetará para la construcción del Puente Vehicular está acotada bajo los siguientes:

- SCT, 1984. Normas de servicios técnicos.
- SCT, 1987. Normas para muestreo y pruebas de materiales, equipos y sistemas.
- SCT, 1998. Normas para construcción e instalaciones.

Además de considerar la Normativa para la Infraestructura del transporte de la S.C.T., vigente.

El mantenimiento de la vía será de tipo preventivo mediante señalamientos y lo realizará el municipio de Ajalpan a cuyo programa de conservación para limpieza y bacheo no se tiene acceso.

II.2.6. Otros insumos y sustancias no peligrosas

Los insumos que utilizarán en el proyecto son:

- *Concreto hidráulico* que se utilizará en guarniciones, losa y diafragmas, corono y cuerpo de estribos, zapatas de los estribos, corono de las pilas, muro de las pilas, remate del parapeto y trabes.
- *Las arenas* que se utilicen para el concreto se tomarán de los bancos de materiales más cercanos.
- *El agua* se surtirá por medio de pipas.
- *El cemento* utilizado para el concreto se comprará de las casas de materiales más cercanas al sitio del proyecto.
- *El acero* que se utilizará para el armado tanto de losa, zapatas, pilas, estribos, guarniciones, trabes y parapetos se comprará también en las localidades más cercanas al sitio de construcción.

II.2.7. Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas que se utilizarán son las siguientes:
Durante la preparación del sitio y construcción se utilizarán combustibles como *diésel y gasolina* para los equipos y maquinaria que se utilizará. Se prevé que se tengan camiones cisterna para el almacenamiento temporal de éstos, ya que al inicio de actividades se tendrán que llenar los tanques de la maquinaria pesada para que rinda todo el día. En el caso de que se termine el combustible, este será suministrado en la estación de servicio de PEMEX más cercana.

Las emulsiones asfálticas que se utilicen serán suministradas con camiones cisterna propios para este tipo de combustible y se pedirá solo la emulsión que se vaya requiriendo para no tener almacenamiento temporal.

Las pinturas que se utilizarán en la etapa final de construcción serán almacenadas temporalmente en el almacén de materia prima, ya que por la cantidad no se hace peligroso su almacenamiento.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó en el inciso II.2.3, las obras asociadas son la explotación de bancos de préstamo y la generación de emulsiones asfálticas.

Los bancos de materiales que se utilizarán son de arenas que deberán contar con los permisos correspondientes para su explotación.

Las emulsiones asfálticas serán traídas de los sitios más cercanos ya que no se tiene previsto (por la magnitud de la obra) se realicen fundiciones *in situ*.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

No se prevé actualmente el abandono del sitio, ya que periódicamente se dará mantenimiento preventivo para alcanzar la máxima vida útil de proyecto.

II.2.10. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se generarán producto de las actividades a desarrollar son:

Emisiones a la atmósfera de óxidos de azufre, monóxido de carbono y partículas generadas por la combustión de diésel y gasolina, previo cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-1999.

Aguas residuales de tipo domestico durante la etapa de construcción (en la zona de campamentos). Es necesario destacar que no se prevé que se tengan aguas producto de excusados, ya que durante la construcción se tiene previsto que hayan sanitarios portátiles contratados por el constructor y la disposición de este tipo de residuos se recolectaran por la empresa proveedora de la renta de letrinas portátiles y se depositaran en los sitios autorizados.

Los residuos sólidos que se generarán son de tipo municipal en la etapa de construcción (considerándose un aproximado de 500 gramos por persona día), mismos que se colectarán y llevarán al relleno sanitario más cercano considerando que el constructor se hará cargo de su disposición.

Al nivel de construcción-operación se generará *ruido,* sin embargo no se llegara a exceder la norma respectiva (NOM-080-SEMARNAT-1994).

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No se tendrá una infraestructura propia para el manejo de los residuos. El acopio temporal de residuos sólidos será a base de tambores de 200 litros, mimos que serán cargados y transportados al relleno sanitario más cercano por la empresa constructora.

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

Como se dijo en el capítulo anterior, la construcción del puente vehicular en la localidad de Tecpanzacoalco en el Municipio De Ajalpan tiene como **principales centrales**:

- Canalizar el tráfico local y foráneo, tanto de bienes como de personas que actualmente circula sobre la carretera en estudio.
- Disminuir los tiempos de recorrido.
- Reducir la generación de ruido y vibraciones y el consumo de combustible de los vehículos que actualmente experimentan congestión vial.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio de Ajalpan, y la región.

Por otra parte, desde el **punto de vista estratégico** de vías de comunicación para el desarrollo de las comunidades se tienen contempladas en los planes de desarrollo, políticas que generen el progreso de las comunidades y de las regiones, considerando las siguientes:

INFORMACIÓN SECTORIAL

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Subsecretaria de Infraestructura están llevando a cabo un Programa Sectorial para la Modernización y Servicios de la Red Carretera, cuyo objetivo es ampliar la cobertura y accesibilidad de la infraestructura carretera para toda la población. Los objetivos específicos del programa son:

- Continuar construyendo la integración territorial del país.
- Modernizar los corredores carreteros (incluye puentes).
- Mejorar la red básica con la construcción de libramientos y accesos a ciudades.
- Impulsar los puntos de conexión con otros medios de transporte.
- Transformar los recursos financieros en kilómetros operativos en el menor tiempo posible.
- Participar en el ámbito de su competencia, en la planeación en materia de caminos alimentadores y rurales, así como en el seguimiento, control y evaluación del desarrollo y ejecución de los programas de construcción, reconstrucción y conservación de los mismos.
- Descentralizar funciones hacia los Centros SCT.

La línea estratégica es modernizar los corredores carreteros mediante proyectos de cobertura regional, considerando la modernización de los puentes que por su ubicación estratégica para el desarrollo de las comunidades sean puntos clave para la comunicación.

La línea de acción es realizar esfuerzos permanentes por construir nuevas vías que mejoren la comunicación hacia regiones y centros de población, y por modernizar y ampliar la capacidad de vías existentes con problemas de seguridad.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

BASES CONSTITUCIONALES

La base del sistema jurídico mexicano se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los artículos relacionados con la protección al ambiente contenidos en la Carta Magna son los siguientes:

* *Artículo 25:*

"... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente..."

* *Artículo 27, párrafo tercero:*

"... La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. ..."

* *Artículo 73, fracción XXIX-G:*

"... El Congreso de la Unión tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. ..."

* *Artículo 115, fracción V:*

"... Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. ..."

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024), es el instrumento rector de toda la acción de administración pública y federal y es presentado para su análisis y discusión al H. Congreso de la Unión, de él derivan los demás instrumentos de planeación tanto el nivel nacional, como de los que derivan de ellos, los estatales y municipales.

El Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2019-2024 es el documento rector que tiene como propósito marcar el rumbo y dirigir la gestión del Gobierno del Estado, estableciendo los objetivos, estrategias y líneas de acción que deberán seguir las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal durante el periodo de referencia.

Estructura del Plan

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

I. POLÍTICA Y GOBIERNO
Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad

II. POLÍTICA SOCIAL
Construir un país con bienestar

III. ECONOMÍA
Detonar el crecimiento

Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus tareas legales, para

atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema. Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa. Un puñado de empresas y de magnates acapararon el exiguo crecimiento económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos.

Construcción de caminos rurales
Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

Proyectos regionales
1. El Tren Maya es el más importante proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo del presente sexenio. Tendrá un recorrido de mil 525 kilómetros, pasará por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo e interconectará las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán. La mayor parte de su ruta pasará por derechos de vía ya existentes, como vías férreas, carreteras y tendidos eléctricos, tendrá 15 estaciones y requerirá de entre 120 mil y 150 mil millones de pesos que provendrán de fuentes públicas, privadas y sociales.
El Tren Maya es un proyecto orientado a incrementar la derrama económica del turismo en la Península de Yucatán, crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible, proteger el medio ambiente de la zona desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies y propiciar el ordenamiento territorial de la región. Se procurará integrar a la obra y a sus beneficios a los pobladores; se gestionarán los derechos de vía que aún no se tengan mediante acuerdos con los propietarios de los terrenos respectivos; se buscarán acuerdos benéficos en los casos en los que las vías de propiedad federal se encuentren invadidas y se pedirá la aprobación de las comunidades y pueblos originarios mediante consultas.

2. Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec. Su objetivo es impulsar el crecimiento de la economía regional con pleno respeto a la historia, la cultura y las tradiciones del Istmo oaxaqueño y veracruzano. Su eje será el Corredor Multimodal Interoceánico, que aprovechará la posición del Istmo para competir en los mercados mundiales de movilización de mercancías, a través del uso combinado de diversos medios de transporte. En este marco se modernizará el ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, los puertos de Coatzacoalcos, Veracruz, y Salina Cruz, Oaxaca, para que puedan ofrecer servicios de carga, transporte, almacenaje, embalaje y servicios logísticos diversos; se fortalecerá la infraestructura carretera y de caminos rurales y la red aeroportuaria y se construirá un gasoducto para abastecer a empresas y consumidores domésticos. A lo largo del recorrido entre ambos océanos se crearán zonas libres para atraer inversiones del sector privado, las cuales se dotarán de infraestructura y se garantizará el abasto de energía, agua, conectividad digital y otros insumos básicos para cubrir las necesidades de las empresas y de la población trabajadora.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

De acuerdo con los objetivos y metas que se pretenden llevar a cabo en el PDN, es evidente que el proyecto incide de manera directa como parte de las acciones de un desarrollo económico y social, en el cual es parte fundamental la creación de servicios y empleo de calidad, así como permitir la comercialización de los productos de la región, de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA

La propuesta expresada en este Plan es fundamentalmente indicativa, de orientación y habrá de puntualizarse, a mayor detalle, en los programas regionales, sectoriales, institucionales y especiales. Su formulación se basa en la continuación de los trabajos emprendidos con la comunidad durante la etapa electoral, bajo un renovado criterio de apertura, democrática, participativa y plural.

Se funda en cinco ejes estratégicos, resultado de la sistematización de sus legítimos reclamos, los cuales son:

- Desarrollo regional sustentable, sobre la base de proyectos regionales detonadores;
- Combate frontal a la marginación y la pobreza, partiendo de intensos esfuerzos para el mejoramiento de las condiciones de vida;
- Participación ciudadana, sustentada en un acuerdo social, económico y político;
- Gobierno transparente y de calidad, bajo una nueva cultura del servicio público y combatiendo la corrupción; y
- Justicia y seguridad, sobre la base de una relación armónica y de respeto hacia los poderes Judicial y Legislativo y la revisión del marco jurídico.

Las comunicaciones constituyen una condición básica para el desarrollo económico, el mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo cultural de los pueblos.

El objetivo estratégico del PED es contar con una infraestructura carretera suficiente y moderna y rescatar, ampliar y modernizar la infraestructura ferroviaria y portuaria, que impulse la integración territorial, el desarrollo regional sustentable en zonas con potencial productivo y desarrollar el transporte de pasajeros y carga.

La principal línea de acción es impulsar la participación de la autoridad municipal en la definición, ejecución, seguimiento y evaluación de los programas carreteros y propiciar la auto-conservación y reconstrucción por los municipios y las propias comunidades.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

De acuerdo con los objetivos y metas que se pretende llevar a cabo en el **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (PED)**, es evidente que el proyecto incide de manera directa como parte de las acciones de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación de

servicios y empleo de calidad, así como permitir la comercialización de los productos de la región, de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental de acuerdo al PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND)que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las áreas naturales protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado significativamente por la actividad humana y que proporcionan servicios ambientales de diversos tipos. El decreto presidencial que formaliza la creación de ANP especifica el uso del suelo y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas. Las ANP están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es responsable de las ANP en México.

La función principal de las ANP es la protección y conservación de los recursos naturales de importancia especial, ya sean especies de fauna o flora o bien de ecosistemas representativos a niveles local, regional e internacional. Además, las ANP generan diversos servicios ambientales, como la protección de cuencas, captación de agua, protección contra erosión, el mantenimiento de la biodiversidad y el control de sedimentos. Asimismo, son utilizadas con fines de recreación, turismo y para la investigación científica. Aunque existen dudas sobre la eficiencia de las ANP para conservar la diversidad biológica, análisis recientes de zonas protegidas en distintas partes del mundo muestran que la mayoría detienen, en cierto grado, el avance de la deforestación y disminuyen la presión sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres (PNUMA, 2002).

Al respecto la región dentro de la zona la cual se encuentra ubicado el proyecto, no cuenta con alguna Área Natural Protegida de carácter federal decretada, por lo que en este sentido no existen restricciones para la realización del proyecto.

En la **Figura III.2** se muestra la ubicación de Áreas Naturales Protegidas a nivel federal y en la **Figura III.3** se muestran las Áreas Naturales Protegidas a nivel estatal y su relación con el sitio del proyecto.

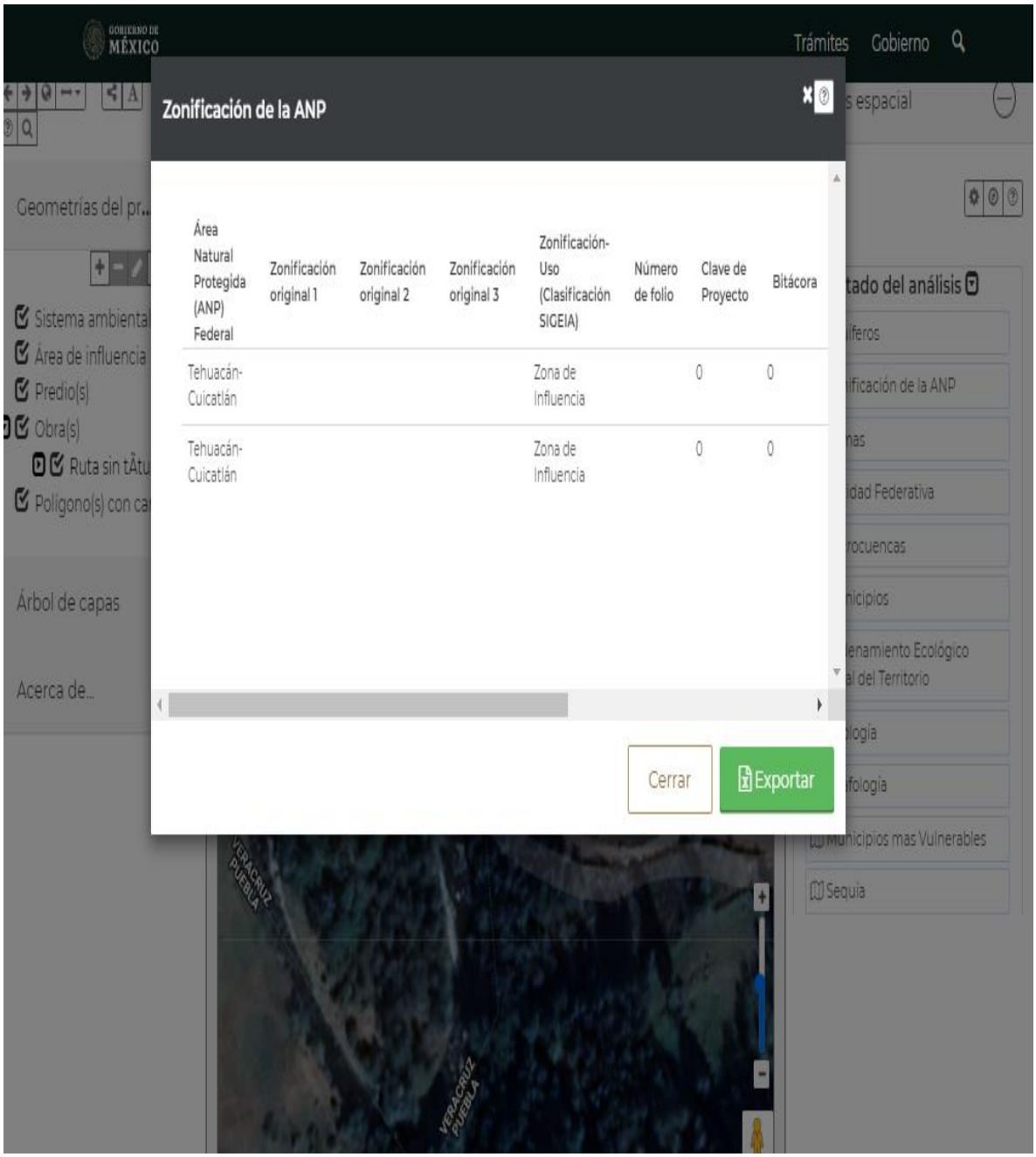


Figura III.2.- Ubicación de las áreas Naturales Protegidas (ANP) a nivel federal y su relación con el sitio del proyecto.

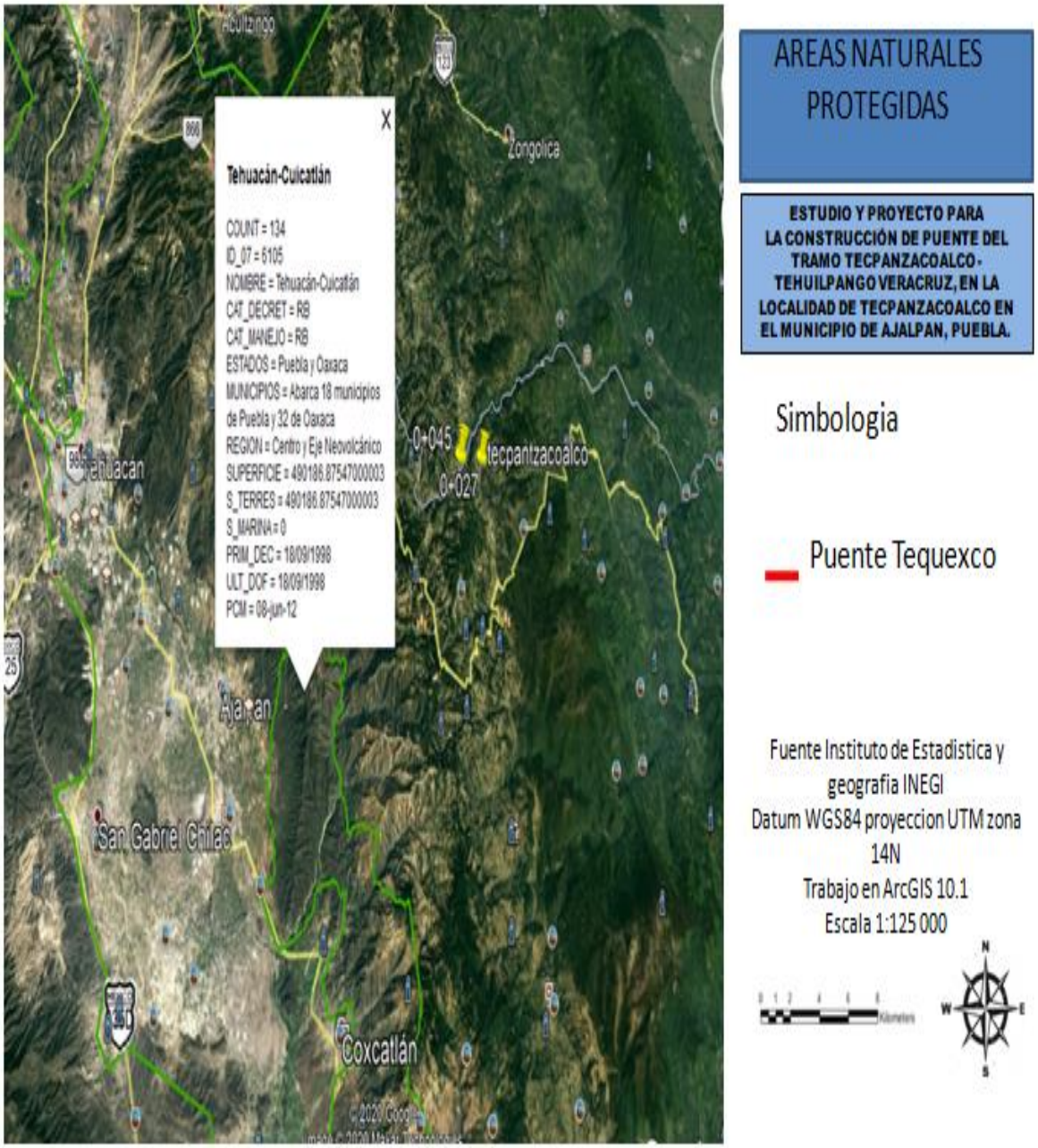


Figura III.3.- Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas a nivel Federal y su relación con el sitio de proyecto.

REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en la páginas de su portal web.

El método de obtención de las Regiones Terrestres Prioritarias constó de las siguientes fases:
a) Primera reunión de especialistas.
b) Trabajo de gabinete.
c) Aporte adicional de información por la comunidad científica.
d) Segunda reunión de especialistas.
De estos resultados se señalan la zona de estudio con respecto a las regiones prioritarias de la CONABIO, Regiones Hidrológicas Prioritarias (**Figura III.5**), Regiones Terrestres Prioritarias (**Figura III.4**) y Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS, **Figura III.6**)

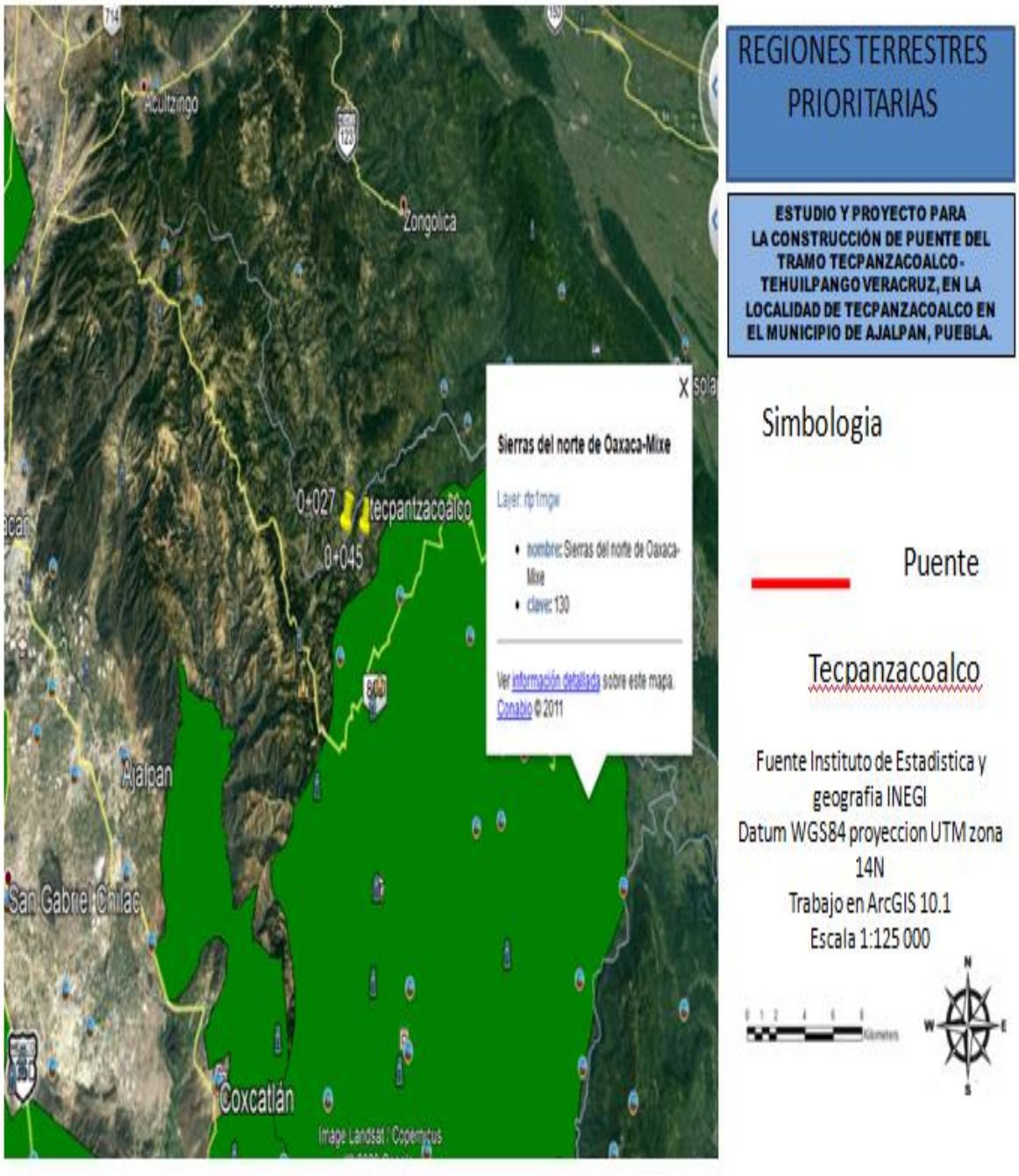


FIGURA III.4.- Se muestran las Regiones Terrestres Prioritarias respecto al sitio donde se ubicará el Proyecto.

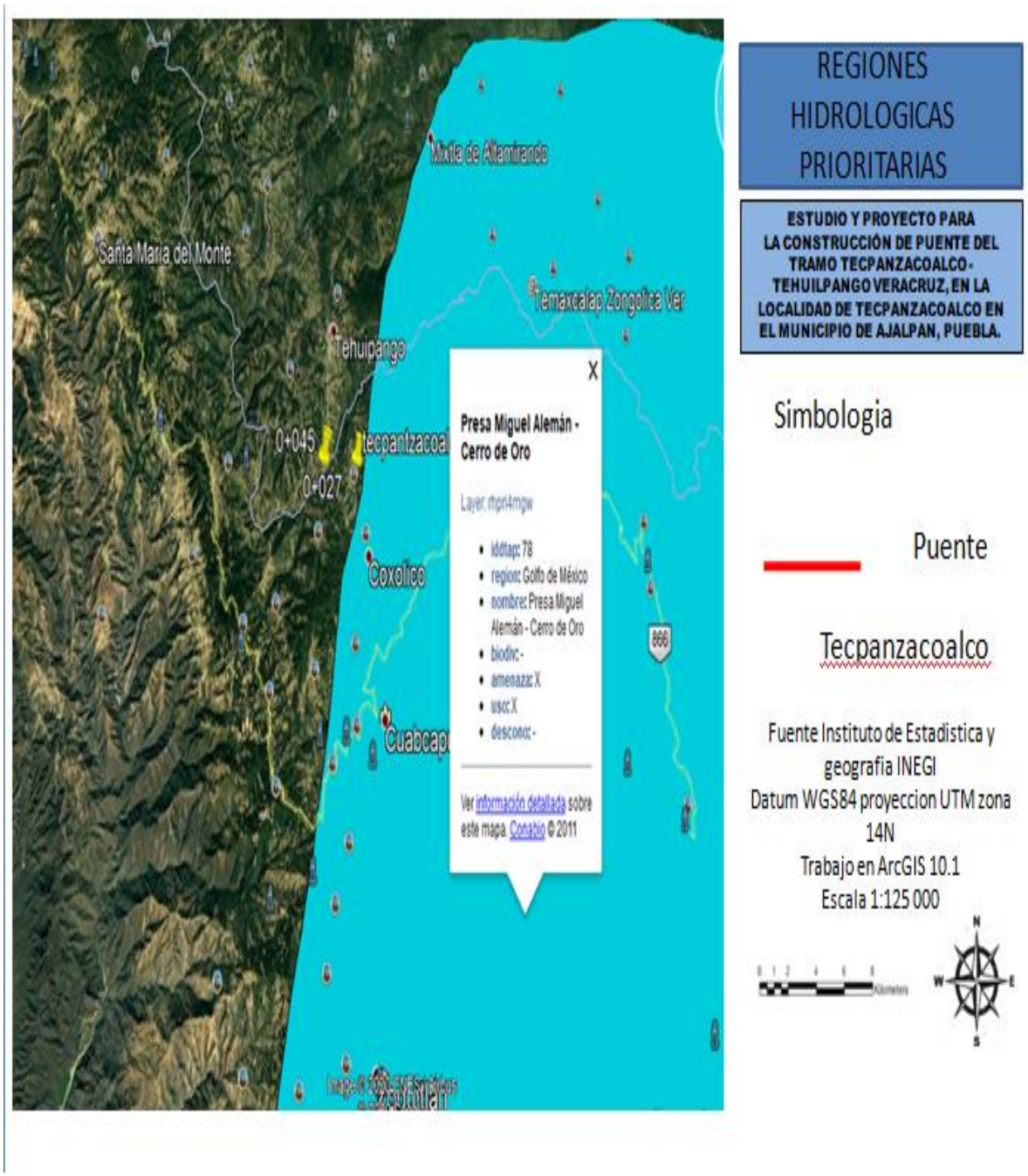


FIGURA III.5.- Se muestran las Regiones Hidrológicas Prioritarias de las áreas que rodean al sitio donde se ubica el Proyecto.

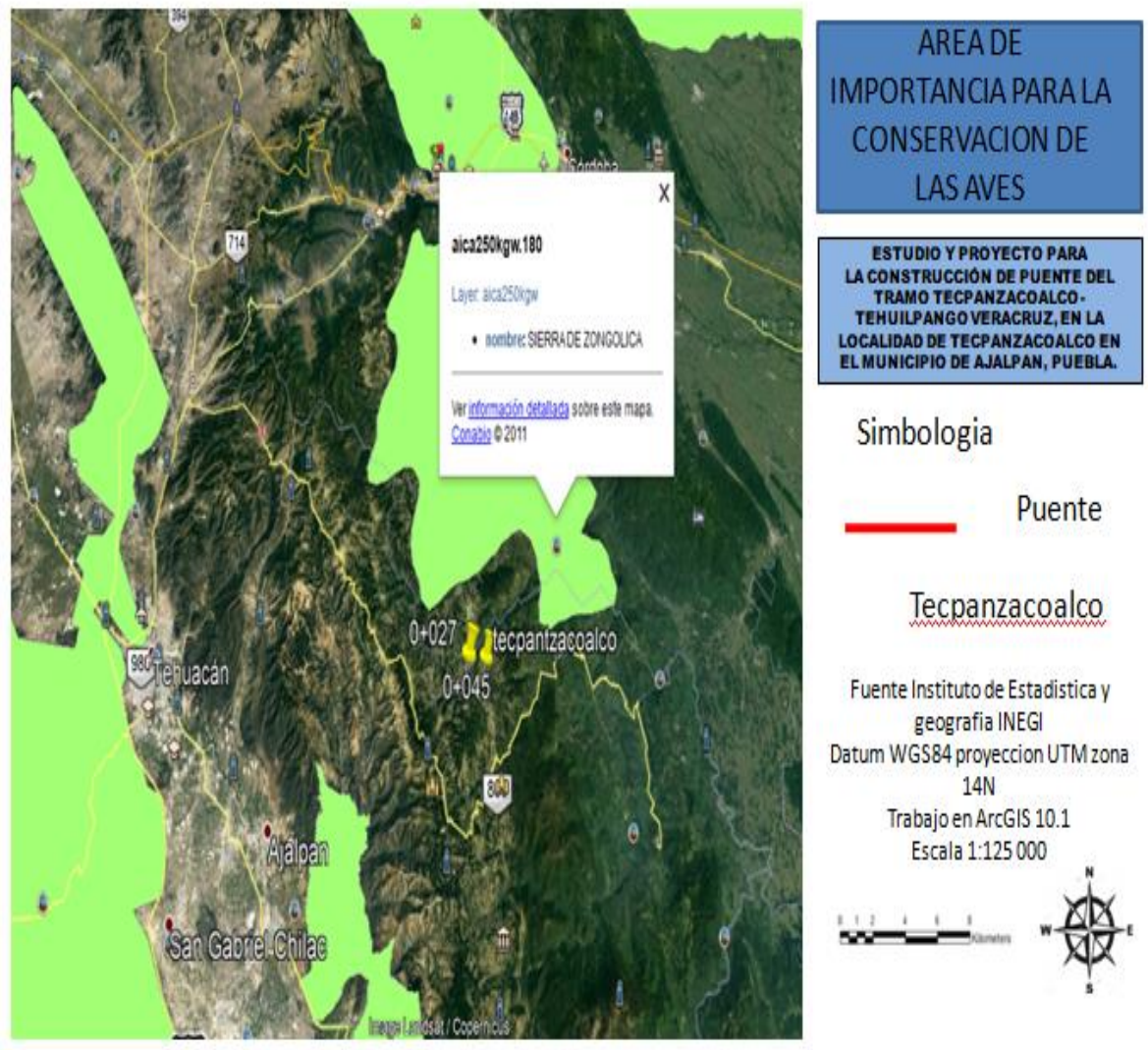


FIGURA III.6.- Se muestran las áreas Prioritarias para la Conservación de las Aves (AICAS) de las zonas que rodean al sitio donde se ubica el Proyecto.

El Proyecto para la Construcción del puente vehicular en la localidad de Tecpanzacoalco, en el municipio de Ajalpan, en el estado de Puebla, será llevado a cabo sobre la vía en operación que atraviesa el cauce del rio Tonto, así lo hacen los pobladores de la localidad y se encuentra en un trazo donde no hay vegetación. Es por estas razones que el ecosistema no se verá afectado

significantemente, puesto que la mayor afectación ya se realizó años atrás con el cambio de uso de suelo.

Como se puede observar, no existe ningún decreto en el municipio al que pertenece la zona del tramo del proyecto. El presente proyecto no coincide con áreas protegidas, y será para beneficio de la región. Así mismo, no interfiere con otros proyectos del Gobierno del Estado, Comisión Nacional del Agua o el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). En este caso no hay ordenamientos ecológicos para esta región, el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) reporta en su carta estatal escala 1: 50,000 que el uso del suelo en esta zona es asentamiento humano (mancha urbana).

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, establece un requisito que deben cubrir todas las personas físicas o morales, sean públicas o privadas, que pretendan iniciar una obra o actividad. Tal requisito consiste en someter a la consideración de la autoridad administrativa el proyecto de la actividad u obra que se pretende poner en práctica, a fin de que esta última determine si aquella puede tener un impacto en el ambiente que pueda ser absorbido por la propia naturaleza o bien, sus efectos son de tal magnitud que podrían generar un desequilibrio y por tanto la realización de la obra solo puede ser aprobada si se sujeta a ciertas restricciones.

En base a este instrumento de planeación, la realización del proyecto se está desarrollando de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, los cuales establecen las bases de la política ecológica nacional y ponen a disposición instrumentos diseñados específicamente para su ejecución.

Dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se encuentra estipulado, en su artículo 28, que la realización de obras que puedan causar desequilibrios ecológicos deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, conforme a las competencias que señala la LGEEPA y al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran originar. Así mismo establece que en caso de realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la SEMARNAT u organismo competente requerirá a los interesados que en la manifestación de impacto ambiental se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA, se deben acatar las disposiciones establecidas en los artículos 5, 9 y 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, los cuales estipulan aquellas obras o actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos, así como los lineamientos a seguir para el desarrollo de la manifestación de impacto ambiental.

Así mismo se respetará lo que establece la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Puebla.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) a las cuales se deberá sujetar el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, son las siguientes:

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

NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-022-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO_2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

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

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

NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

NOM-037-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

NOM-038-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

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

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

NOM-059-SEMARNAT-1994. Que establece las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.

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.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su nclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.

1. Objetivo.
Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

2. Campo de aplicación
La presente norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta norma. El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

3 Definiciones.
3.1 Biodiversidad
La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

3.2Categoría de riesgo

3.2.2 En peligro de extinción. Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable , enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN).

3.2.3 Amenazadas. Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

3.2.4 Sujetas a protección especial. Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

3.6 Especie endémica
Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

3.8 Especie en riesgo
Aquella incluida en alguna de las categorías mencionadas en el punto 3.2.

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

El proyecto denominado "**puente vehicular en Rio tonto en la localidad de Tecpanzacoalco, en el municipio de Ajalpan, Puebla,"** tiene como principal objeto satisfacer la demanda y creación de infraestructura de comunicación segura y eficiente para la comunicación de las localidades pertenecientes a los municipios de Ajalpán, con las respectivas localidades que se benefician directamente e indirectamente, atravesando el Rio Tonto.

Actualmente existe la vialidad pero no un puente que brinde un servicio para el cruce sobre el cauce del Rio Tonto, por lo que lo atraviesan con sus vehículos, produciendo inseguridad a la población, además que la zona adyacente al mismo se observa alterada y erosionada, motivado por diversos usos antropogénicos.

Otro aspecto de importancia es que la carretera que conduce de manera e indirecta a diversas comunidades del municipio de Ajalpan, corresponde a una vialidad local, por lo que presenta un mediano flujo vehicular, derivado de los usos tradicionales de esta zona: servicios, agrícolas y pecuarios, creando alteraciones al medio ambiente del área de la propia camino y en especial del punto donde se sitúa el puente con la cuenca del rio, debido a la carga de visitantes y requerimientos que éstos generan y efectos que provocan (calidad del aire, residuos, erosiones).

Considerando los factores referidos, el área de estudio o sistema ambiental se encuentra delimitado puntualmente, al tratarse de una obra nueva, el proyecto que tendrá una capacidad de sección hidráulica idónea, así como material reforzado de concreto, requerirá modificar el trazo actual, por lo que la obra tendrá impacto temporal (construcción), y no derivará efectos posteriores o residuales sensibles, al corresponder a una obra física de servicio. El área estará restringida en su influencia al área de edificación y áreas adyacentes, puesto que se desviará parcialmente el flujo del río, sobre su mismo cauce, por lo que su flujo (gasto) permanecerá intacto. El área queda conformada por el propio cauce, donde se sitúa en el tramo de la carretera, considerando el sistema conforme a este tramo de la cuenca natural y sistema orográfico puntual.

Por lo que la zona de estudio se delimita definiendo e incluyendo los componentes ambientales, sociales, económicos y culturales interactuantes y susceptibles de ser influenciados por el proyecto en el área geográfica, en la cual los efectos del proyecto sobre cada uno de los componentes son identificable, y significativa en términos de variación de las condiciones del sistema.

La realización de un inventario ambiental dentro del contexto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), viene a ser la definición de la situación pre-operacional del ámbito de estudio del proyecto; esto es, una descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, así como del medio socioeconómico. El inventario ambiental, es de una gran importancia en el proceso de EIA y como parte fundamental dentro de una MIA, principalmente por dos razones:

1. Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico y social.
2. Es una fuente de datos que permite evaluar, una vez que se ha realizado la obra, la magnitud de aquellas alteraciones que son difíciles de cuantificar, pudiéndose aplicar medidas correctoras según los resultados que se vayan obteniendo durante la ejecución de la obra.

Se consideraron los siguientes parámetros para encuadrar, analizar las características del proyecto y establecer los límites de interacción considerando los criterios:

• Se define la extensión del Sistema Ambiental susceptible de ser Influenciado a diferencia de un Sistema Ambiental Regional, debido a que el área de afectación directa se ubica en un área específica sobre el cauce del Rio Tonto (que conforma el ecosistema en la zona), donde el área del tramo del puente a edificar corresponde a un conducto de infraestructura de comunicación, con variedad de zonas de cañones conformados por elevaciones con baja pendientes los cuales presentan condiciones variadas considerando las elevaciones, dando sustento a densidades y presencia de flora y fauna.

• La clasificación del estrato vegetal de la zona de influencia directa, dado su dinámica, distribución, densidad, desarrollo, presencia.

• Tal es el caso que en áreas específicas de la Región del valle de Tehuacan , del estado de Puebla, se encuentran establecidas Áreas Naturales Protegidas, valiosas por las variables únicas bióticas y abióticas que presentan.

• Componentes ambientales importantes para el desarrollo económico y social susceptibles de ser afectados por el desarrollo y operación del proyecto (población a ser afectada, demografía, infraestructura, organización, conflicto social, sistemas productivos, recursos y proyectos, comunidades rurales e indígenas.

• La interacción de los recursos naturales del área de influencia del proyecto y su importancia para el desarrollo económico y social.
• Efecto en los principales aspectos sociales, culturales y económicos por el desarrollo del proyecto.

• Las elevaciones del lugar actúan como barrera física por donde circula el trazo del proyecto.

La zona determinada en el presente estudio toma como base la variable de cuenca como factor principal, considerando que el área se encuentra limitada físicamente por este factor, el área de aportación de la misma conformada por el cañón orográfico que circunda y da pie al sitio, ya que las variables de cuenca hidrológica, vegetación y clima, no revisten variabilidad al considerarse como una vasta región homogénea, interrumpida, localidades e infraestructura pública, los cuales conforman y determinan el marco ambiental localizado, con un tipo de vegetación de selva baja caducifolia, donde las variables de fauna, en su caso, sufrirán el corrimiento o desplazamiento hacia aguas arriba y/o aguas abajo de la corriente, motivado a los movimientos de anclaje en el propio cauce, al realizar la desviación del flujo temporal dentro del mismo cauce, sin alterar el gasto de escurrimiento; lo que provocará, en su caso, el desplazamiento temporal de la fauna acuática residente o de paso en el cuerpo de agua.

El principal objetivo de elaborar este inventario ambiental será la descripción de los elementos medioambientales susceptibles de ser impactados por el proyecto de construcción del Puente Vehicular en estudio, especialmente en la población, fauna, flora, suelo, aire, factores climáticos, así como la interacción entre los factores anteriormente citados.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive (Conesa Fernández, 1997).

El área de estudio preliminar debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural de los ecosistemas, que nos permita valorar los posibles impactos que se producirán por la ejecución del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) equivale a definir la unidad geográfica donde se llevara a cabo la evaluación de los factores implicados en la delimitación. Esto con el fin de visualizar adecuadamente el trazo del proyecto, su ubicación geográfica y relación con la representación gráfica de los factores bióticos y abióticos que servirán para la delimitación.

En el sitio en donde se pretende desarrollar el *proyecto no existe aún un Ordenamiento Ecológico Decretado*, por consiguiente, *en la delimitación del área de estudio no se consideró ninguna regionalización establecida por alguna Unidad de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico*.

Analizando que el área de estudio está definida como el área mínima indispensable de delimitación Natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán

a nivel local, así como analizar la planeación, el manejo y uso de los recursos naturales que se localizan dentro del Sistema Ambiental, en consecuencia se tiene lo siguiente:

El proyecto consiste en la Construcción del puente vehicular en la localidad de Tecpanzacoalco, en el municipio de Ajalpan, en el estado de Puebla, el cual pretende y tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las localidades aledañas así como ahorrar tiempos de traslado de una localidad a otra.

El sitio puntual del proyecto no contempla la afectación de ecosistemas naturales. La elección del sitio del proyecto fue determinado por ser la vía que transita por una zona urbanizada y presenta diferentes grados de disturbio, ocasionados de tiempo atrás, sin embargo, lo que actualmente ha provocado serios problemas de contaminación y disturbio con el paso del tiempo al ecosistema es la urbanización o asentamientos humanos en el área de influencia del proyecto.

En el trayecto donde se pretende llevar a cabo la Construcción del puente vehicular Tecpanzacoalco en la localidad de Tecpanzacoalco, no se afectara a la fauna o a la flora del lugar. La vegetación observada determina que el área se encuentra alterada en cuestión al sistema ambiental y como consecuencia del cambio de uso del suelo al paso del tiempo. Con base a lo mencionado anteriormente, para el presente proyecto se establece el siguiente razonamiento:

- ✓ Las dimensiones del proyecto y su área de influencia.
- ✓ Las poblaciones que circundan el área del proyecto, las cuales inciden de manera importante sobre los recursos naturales y determinan el grado de deterioro del ecosistema del área donde se desarrollará el proyecto.
- ✓ Las características topográficas, edafológicas, geológicas, hidrológicas y climatológicas de la zona donde se realizará el proyecto.
- ✓ La distribución del tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto, a fin de determinar la magnitud de afectación de ésta.
- ✓ El uso del suelo, con el fin de integrar las diferentes actividades productivas de la población del área de influencia (agropecuarias, industriales, de transformación, infraestructura, etc.), a fin de determinar el impacto en el área del proyecto.

Así mismo, dentro del área delimitada como SA, se localizó el área correspondiente a cada obra, dentro de esté además se consideró los diferentes usos de suela aledaños a la obra (terrenos de cultivo, uso urbano), en general el SA corresponde a una zona perturbada de uso urbano y un ecosistema alterado por desarrollarse actividades antropogénicas.

La delimitación del SA se llevó a cabo bajo los parámetros de tomar el camino existente donde cruza el rio tonto contiguas a la obra como factores delimitantes al norte y al sur se tomó como

delimitante la barranca que pasa a través de la zona, pues se espera que los efectos producidos por las obra no abarquen más allá de esta área.

El proyecto es la construcción de un puente vehicular de 18.00 metros (cadenamiento 0+027 a 0+045) con un ancho de 7.00 metros

Por lo que se toma una longitud de 58.00 multiplicados por 40 metros de derecho de via y esto es 20 m por cada extremo final e inicio por lo que queda una área de muestreo de 18.00 +20 de inicio y 20 de final es igual a 58.00 por 40 metros de derecho de via que da un área de muestreo de 1,618.00 metros cuadrados

Finalmente se obtuvo un SA con una superficie de 0.16 Ha (Figura 4.1). En donde tenemos un uso de suelo pecuario y suburbano. Los arboles que se encuentran en el proyecto quedan libres y no se afectaran



Figura 4.1. Delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto con una superficie de 0.16 Ha.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Medio físico

El medio físico del Sistema Ambiental se define como todos aquellos factores abióticos y bióticos que componen la región, la integración de todos ellos marcan las particularidades del sitio donde está el SA, por tanto es muy importante definir y describir apropiadamente cada uno de los factores presentes. Con la mayor información posible, a continuación se lleva a cabo la descripción de cada uno de los principales factores basados en Sistemas de Información Geográfica y en la visita al campo de la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

A) Clima

El municipio por su ubicación, configuración y Extensión, presenta una gran variedad de climas; muestra la transición entre los climas cálidos del Valle de Tehuacán a los templados de la Sierra de Zongolica. Están dispuestos en general en bandas que recorren de norte a sur el municipio, siguiendo la configuración topográfica. Su disposición de oeste a este como sigue:

- Clima seco muy cálido, el más seco de los esteparios: se presenta en zonas planas, correspondientes al Valle de Tehuacán.
- Clima seco semi-cálido; lluvias en verano y escasas a lo largo del año: se presenta en el extremo oeste, en un área reducida y en una gran Extensión al centro del municipio, en las estribaciones de la Sierra Zongolica.
- Clima semi seco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año: ocupa un área reducida al extremo noroeste del municipio y en lo que corresponde al Cerro Tepostel.
- Clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano: ocupa una angosta franja al centro del municipio.
- Clima templado subhúmedo con lluvias en verano: este clima se presenta en las partes más altas del municipio, en la Sierra de Zongolica.
- Clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano: se presenta al extremo oriental, en el declive oriental de la Sierra de Zongolica.

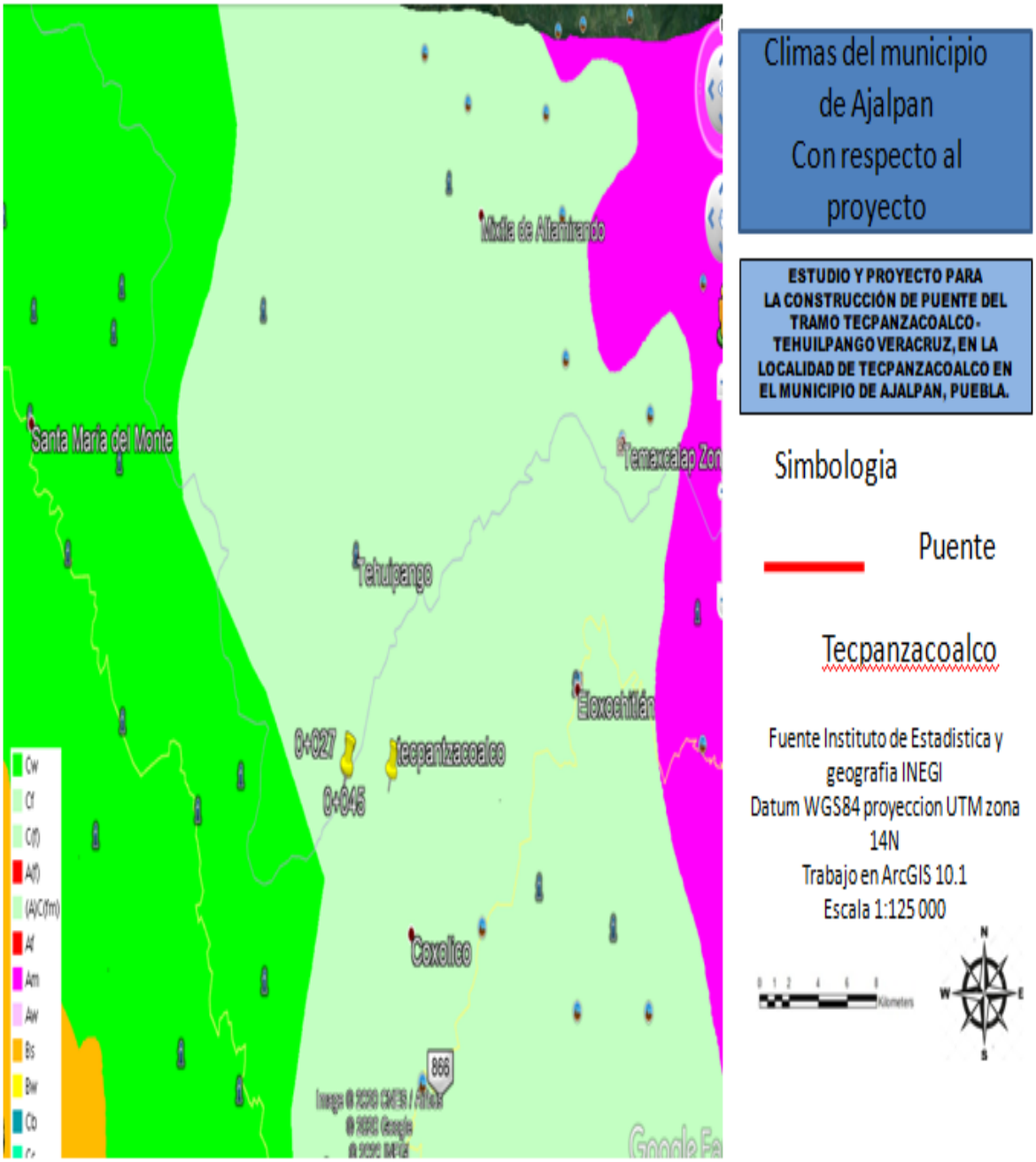


Figura 4.2 Climas en la región del Sistema Ambiental del proyecto.

El SA se localiza en un clima BS1(H´)w en una zona con *clima semiárido calido* .
Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Los vientos dominantes son del norte con velocidades de entre 6-8 m/s (Instituto de Geografía-UNAM, 1989).

Temperaturas. El mes más cálido es agosto, con una temperatura de 35.5 ºC; el mes más frío es enero con una temperatura de 15.5 ºC para una temperatura promedio anual de 22.5 °C.

Precipitación. La máxima incidencia de lluvias se presenta en junio con 75.8 mm, el mes con menor precipitación es enero con 5.1 mm, para una precipitación total anual de 292.3 mm.

B) Geología y geomorfología

El municipio pertenece a dos regiones morfológicas: al oriente, a partir de la cota 2000, forma parte de la Sierra de Zongolica, estribación de la Sierra Madre Oriental, que se caracteriza por su rápido descenso hacia la planicie costera del Golfo. De la cota 2000 hacia el poniente, pertenece al Valle de Tehuacán.

El relieve es bastante complejo; al centro del municipio, cruza el parteaguas que marca al oriente el declive hacia la planicie costera, y al occidente el declive hacia el Valle de Tehuacán. El parteaguas alcanza una altura mayor a 2,600 metros sobre el nivel del mar; al noreste el nivel desciende hasta 1,700 metros en una forma abrupta, hacia el suroeste, hasta 1,200.

La mayor parte del territorio presenta un relieve montañoso, destacando algunos cerros como el Tepostel; sólo al extremo oeste el terreno se puede considerar plano, ya con las características propias del Valle de Tehuacán.

Considerando la interpretación de la carta de INEGI y sobreponiéndola en el área de estudio, se tienen un afloramiento de roca madre del jurásico (corneana) que es donde se localiza el SA en estudio (Figura 4.5).

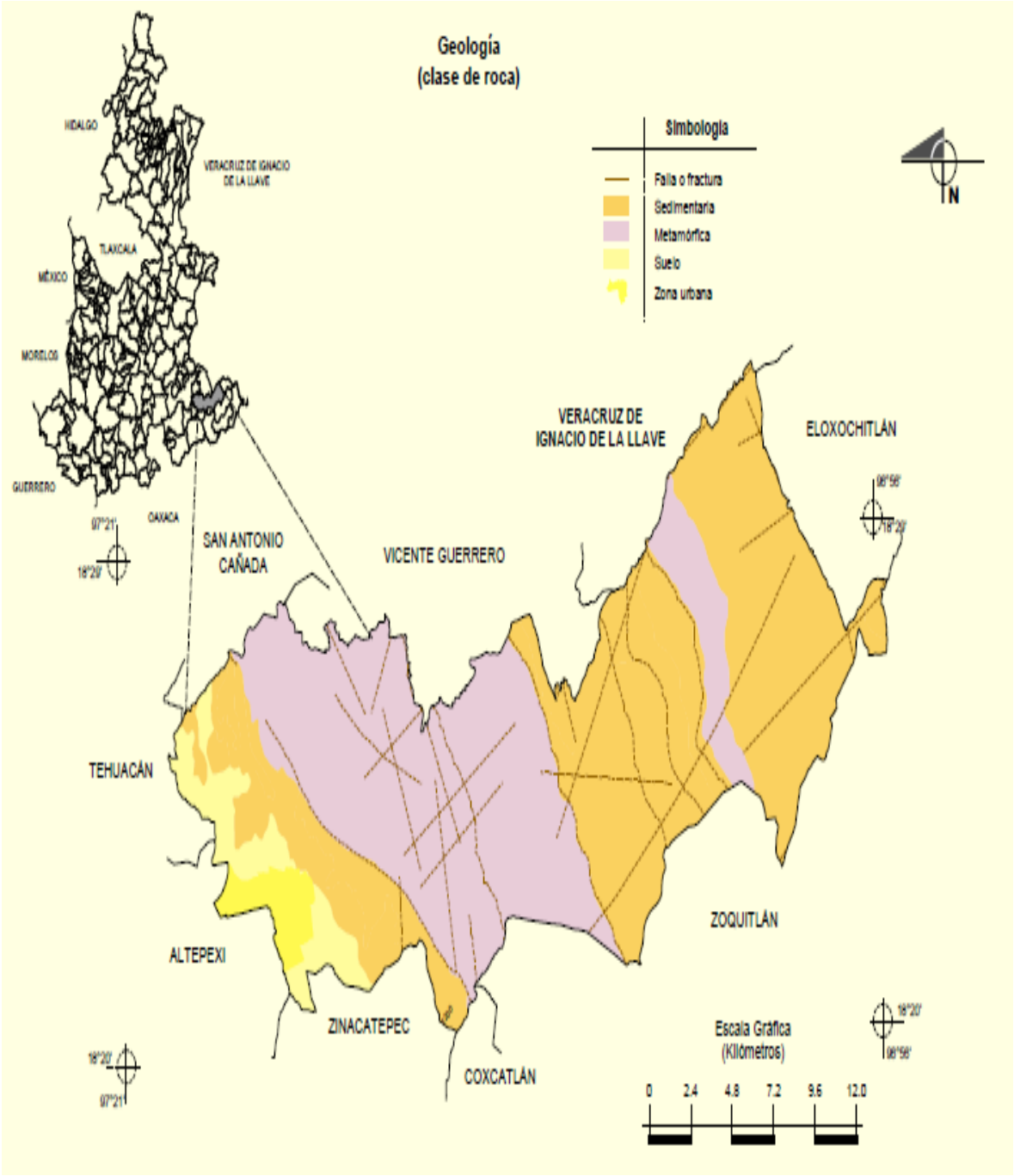


Figura 4.5. Geología en la región del SA del proyecto.

Edafología.

Presenta gran diversidad edafológica; se identifican 7 grupos de suelos, todos dispuestos en áreas con dirección noroeste-sureste, de este a oeste.

Luvisol: Ocupa parte de la Sierra Zongolica y de Axusco.

Feozems: Ocupa una Extensión grande y se ubica dentro de la Sierra de Zongolica, intermedio entre luvisoles y litosoles. Litosol: Es el suelo predominante; se presenta en el declive de la Sierra de Zongolica, intermedio entre los feozems y regosoles.

Regosol: Se le identifica en una zona intermedia entre las últimas estribaciones de la Sierra de Zongolica y las partes más bajas del Valle de Puebla; intermedio entre los litosoles y xerosoles.

Xerosol: Ocupa un área extensa dentro del Valle de Tehuacán. Se ubica entre los vertisoles y regosoles.

Fluvisol: Se ubica en una área reducida a todo lo largo del Río Tehuacán.

Vertisol: Ocupa un área restringida al suroeste, dentro del Valle de Tehuacán.

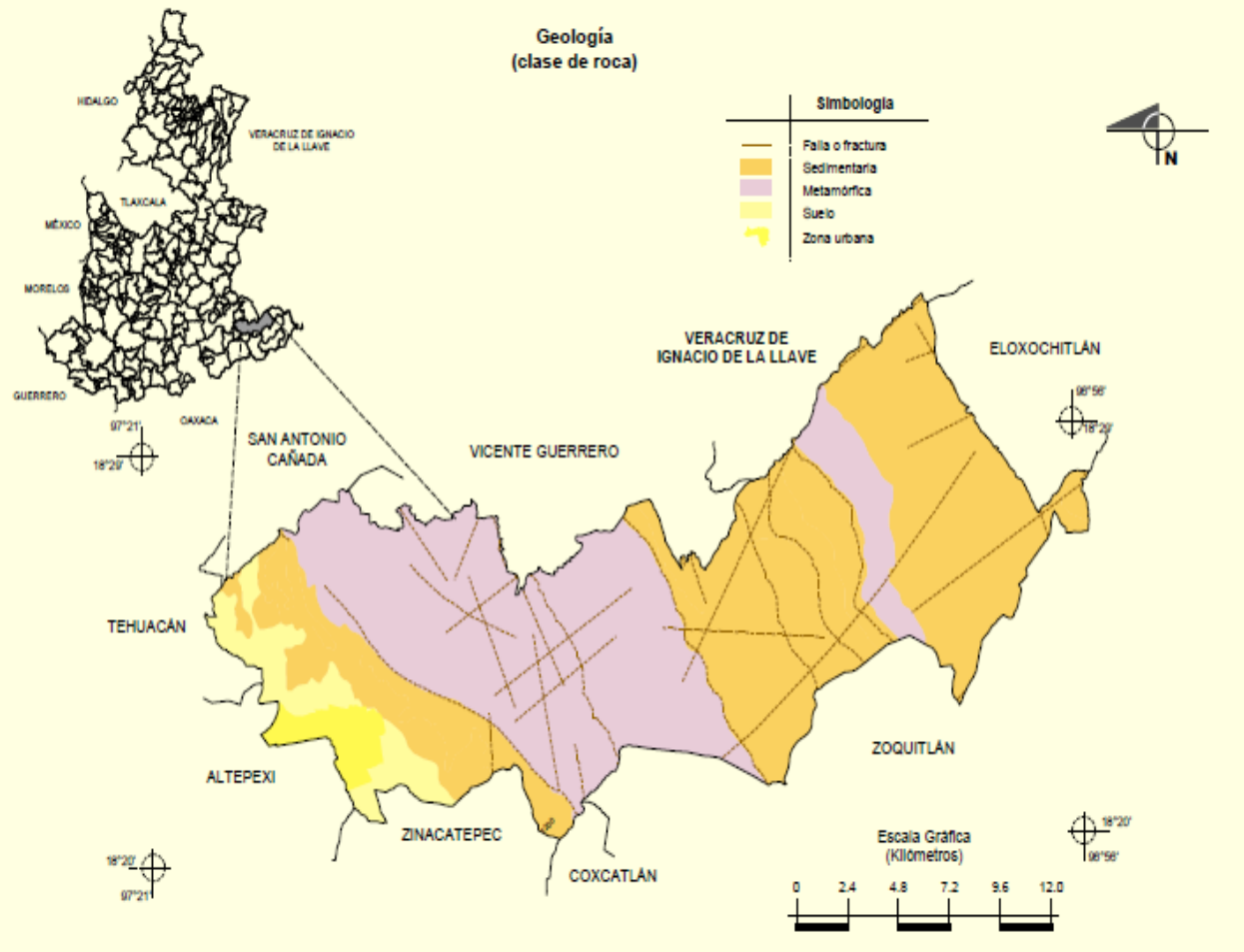


Figura 5.3. Geología del municipio de Ajalpan, para el presente proyecto se tiene un afloramiento de Roca Ígnea extrusiva. **Fuente SEMARNAT-INEGI, 2010.*

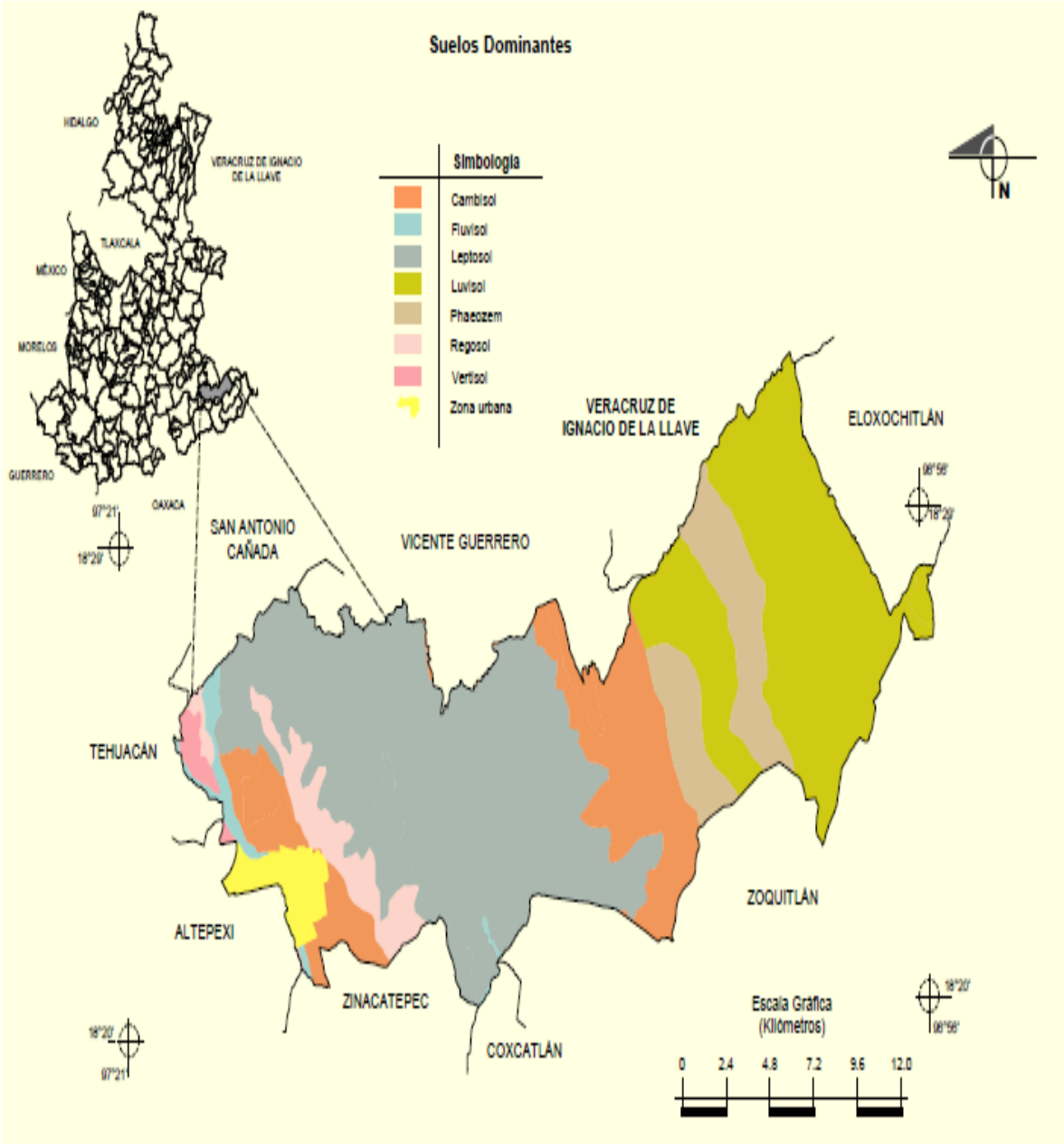


Figura 4.7. Suelos dominantes en la región del SA del proyecto.

D) Hidrología superficial y subterránea
Hidrología superficial.

En la zona de estudio se presenta la cuenca del rio Tonto

El municipio pertenece a la cuenca del Papaloapan, es recorrido de noreste a suroeste por tres ríos permanentes, el Comulco y el Zinacastla, provenientes de las áreas septentrionales de la Sierra de Zongolica y el Tehuacán.

El Río Tehuacán proveniente de los manantiales cercanos a Santa María del Monte en la Sierra de Zapotitlán, corre a lo largo del Valle de Tehuacán y recorre el extremo suroeste del municipio, recibiendo las aguas del Comulco y el Zinacastla. El Río Tehuacán o Salado, es uno de los principales formadores del Papaloapan.

Existen numerosos arroyos intermitentes que recorren el municipio y son tributarios de los ríos mencionados: del Parteaguas de la Sierra de Zongolica hacia el oriente, parten arroyos del municipio que se unen al Río Tonto, otro gran formador del Papaloapan.

El río Tehuacán es una río del estado de Puebla. Forma parte de la cuenca del río Papaloapan. Nace en los manantiales de la sierra de Zapotitlán, en el sureste de Puebla, y baja hacia el Valle de Tehuacán, que se caracteriza por su aridez y la sequedad del clima. En contraste con la pobreza de humedad de las fuentes del Tehuacán, este río es afluente de uno de los ríos más caudalosos de México, que desagua en el golfo de México una impresionante cantidad de agua. Sus coordenadas son 18°28'0" N y 97°22'0" W en formato DMS (grados, minutes, segundos) o 18.4667 y -97.3667 (en grados decimales). Su posición UTM es PF74 y su referencia Joint Operation Graphics es NE14-06.

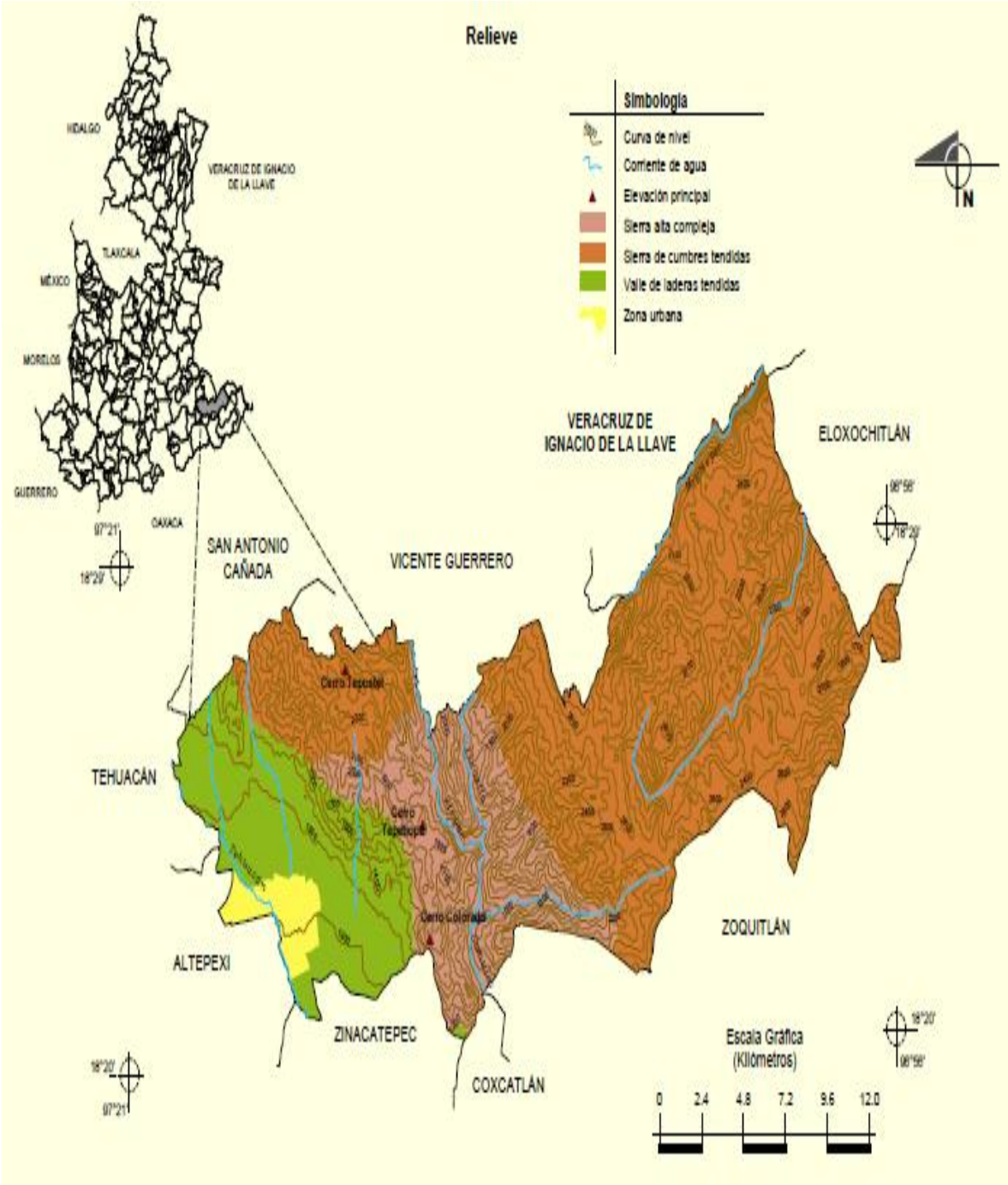


Figura 4.8. Hidrología superficial de la zona en estudio

Inundaciones

Entre los factores importantes que condicionan las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos. La ubicación geográfica hace que el territorio mexicano tenga una gran incidencia de ciclones tropicales, los que son la causa de lluvias intensas generando inundaciones; como se aprecia en la imagen de abajo, la región donde se localiza el SA presenta un peligro bajo de inundaciones (Figura 4.8).

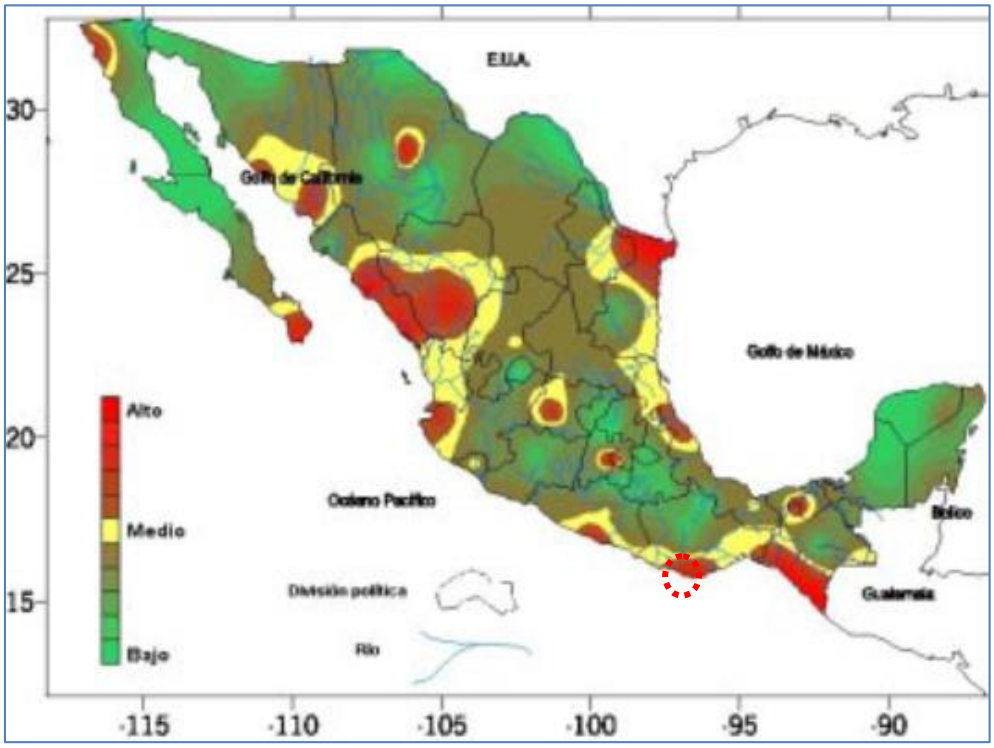


Figura 4.10. Peligro por inundaciones.

E) Aire

La contaminación ambiental se caracteriza por la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes en cantidades superiores a los límites humanamente tolerables, en tal forma combinados que atendiendo a sus características y duración, en mayor o menor medida, causan un desequilibrio ecológico y dañan la salud y el bienestar de hombre y del medio ambiente.

Calidad atmosférica de la región

La zona donde se realizará la ejecución del proyecto es una zona no estudiada en cuanto a la calidad atmosférica de la región, no existen redes atmosféricas de monitoreo ambiental cercanas que nos arrojen datos o presencia de contaminantes atmosféricos. Tomando en cuenta que la zona está en una mancha urbana esto supone que las condiciones atmosféricas son de una calidad media o baja.

IV.2.2 Aspectos bióticos

A) Flora

El área de estudio se encuentra en las estribaciones de la cabecera municipal de Tepeyahualco, Puebla y la mayor parte está dedicada a asentamiento humanos, de acuerdo a las cartas de uso de suelo del INEGI el SA está localizado dentro de una zona agrícola, en la actualidad y de acuerdo a las observaciones durante la visita de campo la mancha urbana de la población a comenzado a expandirse en la zona donde se ubicara el proyecto. (Figura 4.9). Existe un grave deterioro del entorno natural inmediato en torno a los asentamientos humanos. Esta situación se vuelve más crítica por las deficiencias en la disposición de la basura generada en las comunidades, deteriorando adicionalmente la imagen ambiental de la zona.

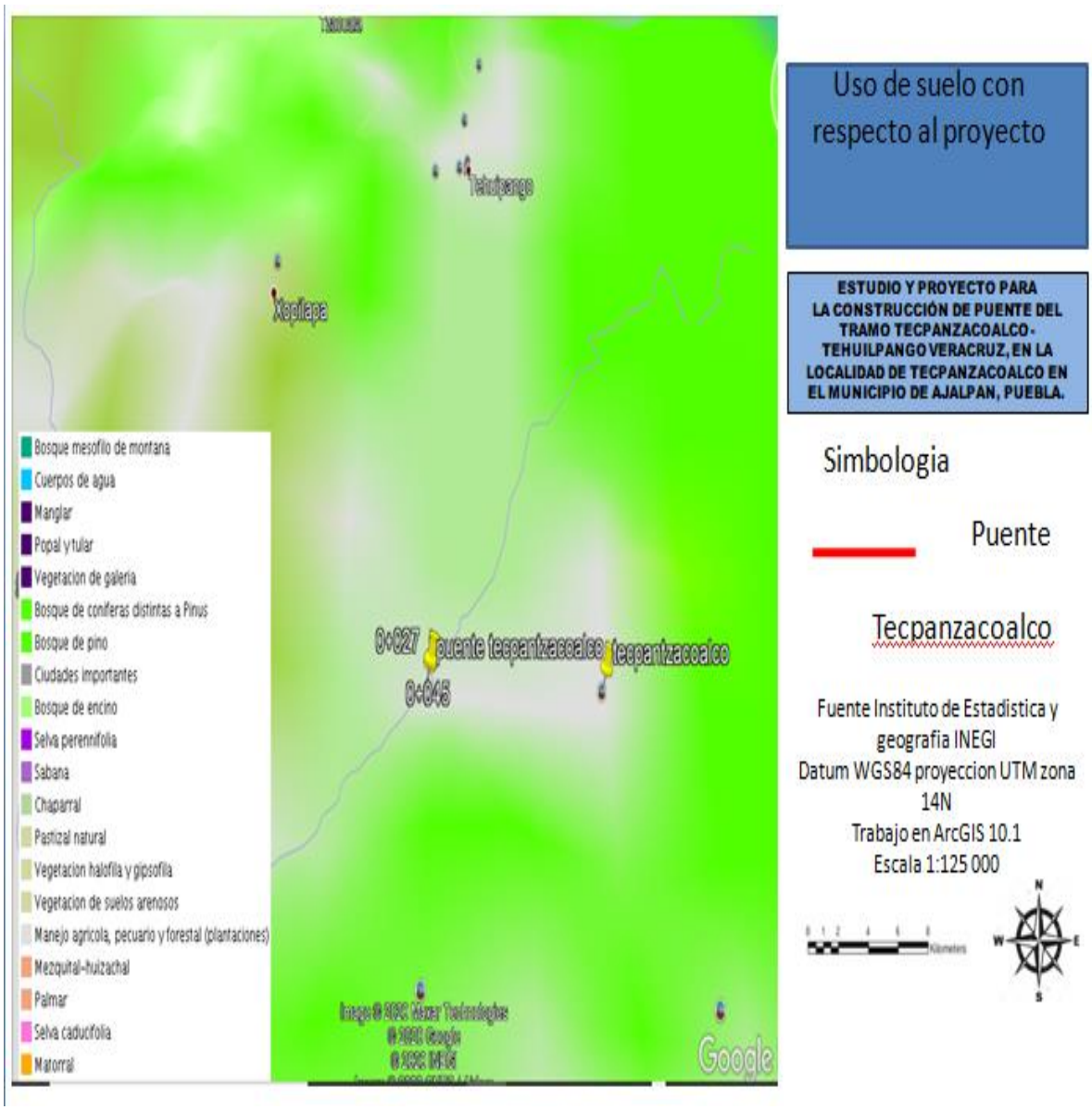
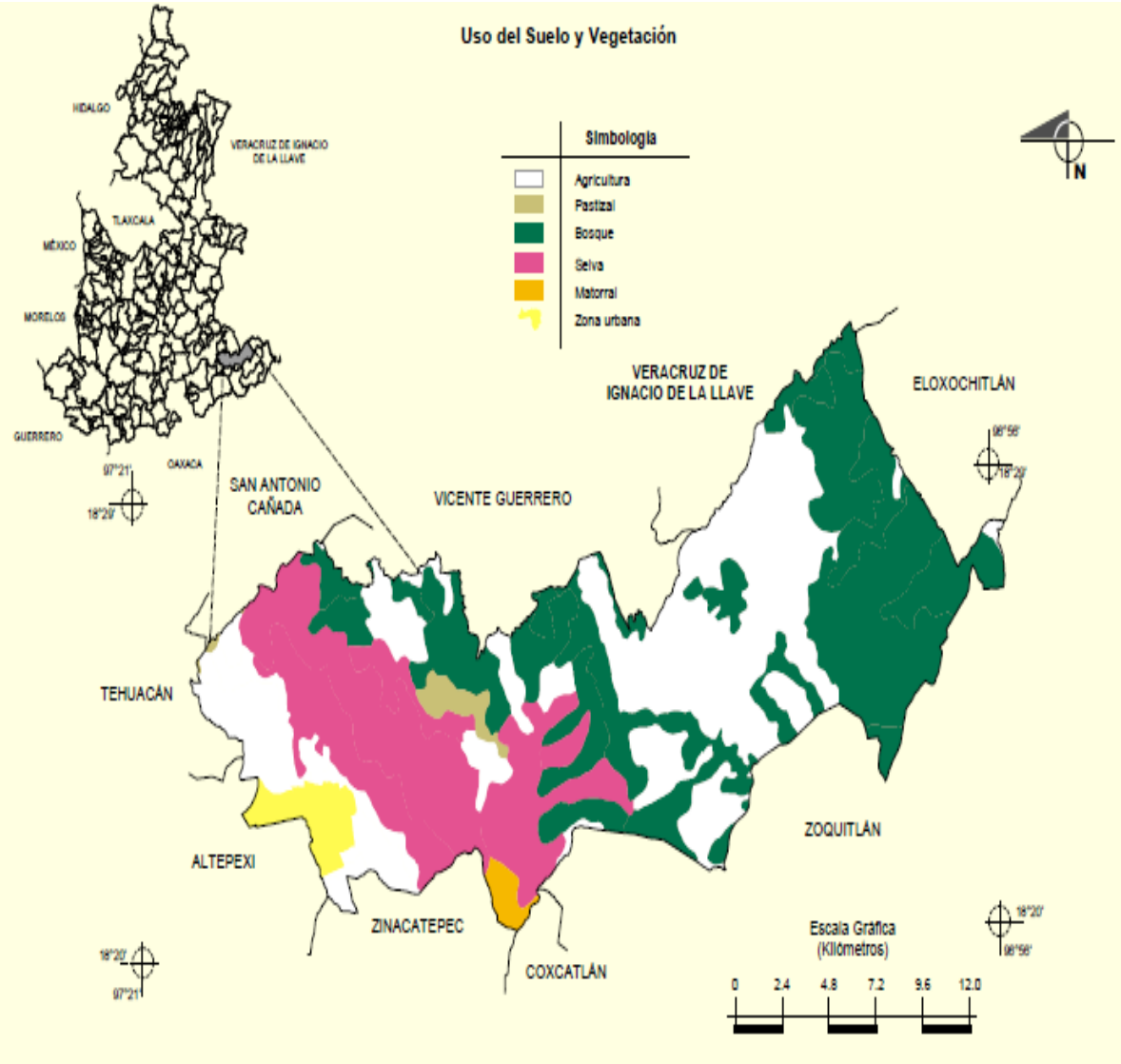


Figura 4.9. Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo al INEGI.

Dentro del SA se observa que la flora nativa ha sido sustituida por asentamientos humanos, la flora presente son herbáceas anuales que crecen en los laterales del camino o árboles y plantas de ornato.



En la **Figura 4.10** se muestra la distribución del uso de suelo y vegetación en el área del SA en estudio destacando que la mayoría de la vegetación endémica ha sido desplazada por terrenos con uso agropecuarios.

Recursos Naturales

El área boscosa de la entidad abarca el 21.7% de la superficie Estatal. La superficie que cuenta con recursos forestales es de 1,698,722 has. Teniendo cada tipo de vegetación las siguientes características:

BOSQUE DE PINO ABIERTO Y CERRADO

Superficie 98,499 hectáreas. Se caracteriza por la presencia del género Pinus spp en un porcentaje mayor del 80%. Se localiza principalmente en las regiones montañosas del Estado, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 15.25º C, y en altitudes entre 2,500 a 2,750 metros sobre el nivel del mar, aunque se dá el caso del Pinus hartwegil que se encuentra en altitudes superiores a los 3,000 metros.

Las especies de Pinus de mayor valor económico por su aprovechamiento con fines maderables en el Estado son: Pinus montezumae P. pseudostrobus, P. ayacahuite, P. geggil, P. hartwegil, P. lawsoni, P. leiophylla, P. michoacana, P. ocarpa, P. patula, P. teocote.

El bosque de pino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. Las coberturas mayores al 40% constituyen el bosque de pino cerrado.

BOSQUE DE OYAMEL ABIERTO Y CERRADOS

Superficie 11,034 hectáreas. Se encuentra formando masas puras y mezcladas con Pinus spp y Quercus spp, a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,600 m, en climas ligeramente húmedos sin estaciones frías y calientes bien diferenciadas, con una temperatura entre 7º y 15º C y precipitación media anual de 1,000 m.

En el Estado se ha identificado una especie de Abies religiosa.

El bosque de oyamel abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. En el bosque de oyamel cerrado es mayor del 40%.

BOSQUE DE OTRAS CONIFERAS ABIERTO Y CERRADO

Superficie 11,890 hectáreas. Dentro de este grupo vegetativo se incluyen los bosques de los géneros Juniperus spp, Pseudotsuga spp, Cupressus spp.

Bosque de Juniperus spp. Cubre pequeñas áreas en la Sierra Madre Oriental y estribaciones de la sierra nevada, en condiciones ecológicas más secas que donde se encuentran los bosques de pino-encino; fisonómicamente este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros, aunque la altura media varía entre 2 y 6 metros.

Bosque de Pseudotsuga spp. Ocupa una superficie muy reducida y asociada con los géneros Pinus y Cupressus. Las plantas pertenecientes a este género, se asemejan por su aspecto y morfología de sus hojas a los árboles de Abies, la similitud se extiende también al comportamiento ecológico y a su habitat.

El género Pseudotsuga se encuentra en sitios muy específicos en el Estado. La especie más común es: Pseudotsuga menziesii.

Bosque de Cupressus spp. Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino.

Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos, en las partes más altas de las serranías. La especie identificada es Cupressus lindleyii.

BOSQUE DE PINO-ENCINO ABIERTO Y CERRADO

Superficie 98,383 hectáreas. Comprende las comunidades mezcladas de los géneros Pinus y Quercus en proporción diversa, siendo difícil separar un componente de otro debido a la heterogeneidad con que se presenta. Se distribuye en casi todas las montañas y sierras del Estado en áreas cuyas altitudes están desde casi 2000 metros, con una precipitación media anual entre 600 y 1,200 mm.

Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región. Las especies más importantes de este tipo de bosque son: Pinus montezumae, P. pseudostrobus, P. lawsoni, P. leiophylla, P. michoacana, P. teocote, y en el caso de los encinos son: Quercus oleoides, Q, crassipes, Q. castanea, Q. crassifolia, Q. hartwegil y Q. mexicana.

El bosque de pino-encino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. En bosque de pino-encino cerrado la cobertura es mayor a 40%.

BOSQUE FRAGMENTADO

Superficie 107,551 hectáreas. Bosques de clima templado que se encuentran afectados por actividades agropecuarias al grado de quedar solo manchones de la vegetación original, distribuídos homegéneamente sobre el terreno, a partir de los cuales se puede dar una recuperación de la vegetación climax.

BOSQUE DE ENCINO ABIERTO Y CERRADO

Superficie 133,318 hectáreas. Esta asociación vegetal se localiza en las principales zonas montañosas del Estado. Junto con los pinares constituyen la mayor cubierta vegetal de las áreas de clima templado frío y semihúmedo. Su distribución corresponde a las mismas zonas que ocupan los bosques de pino y pino- encino, solo que en altitudes menores.

Las principales especies son: Quercus oleoides, Q. crasssipes, Q. castanea, Q. glaucoides, Q. crassifolia, Q. hartwegil y Q. Mexicana.
húmedas. Se presentan en regiones con temperaturas anuales promedio superiores a 20º C, y precipitaciones anuales de 1,200 mm como máximo, siendo generalmente de 800 mm con una temperatura seca que puede durar de 7 a 8 meses.
Sus principales especies son: Bursera simaruba, Lysiloma divaricata, Phoebe tampicensis, Acacia coulteri, Beaucamea inemis, Lysiloma acapulcensis y Zuelania guidonia.

BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA ABIERTO Y CERRADO
Superficie 37,935 hectáreas. Este tipo de vegetación incluye comunidades vegetales clasificadas como "bosque caducifolio", "selva nublada" y "selva mediana" en áreas de transición.
Se localiza en las laderas de montaña en donde se forman neblinas durante casi todo el año en regiones de relieve accidentado, en sitios protegidos del viento y la insolación. La altitud en que se desarrolla con más frecuencia es de los 100 a 1,000 m.s.n.m.

Las principales especies son: Quercus spp., Liquidambar styracuflua, Ulmus mexicana, Clethra querscifolia, Meliosma alba, Carpinus caroliniana, Crataegus pubescens, Prunus samydoides.
El bosque mesófilo de montaña abierto es aquel cuya cobertura de su copa oscila entre el 10 y el 40%. El bosque mesófilo de montaña cerrado es mayor al 40%. Brahea spp.

AREAS FORESTALES PERTURBADAS
Superficie 627,722 hectáreas. Áreas que han sido reforestadas con fines diversos tales como agricultura, ganadería, infraestructura y centros de población. Mientras que en los bosques y selvas fragmentados persisten entremezclados manchones de vegetación arbórea que no es posible separar en las imágenes de satélite, en las áreas perturbadas sólo se encuentran relictos de vegetación natural.

USO DEL SUELO NO FORESTAL
AGRICULTURA DE RIEGO
Se refiere a las tierras dedicadas a la agricultura en las cuales se dispone de agua para irrigación por lo menos una vez durante el ciclo agrícola, mediante riego de punteo, auxilio o completo.

AGRICULTURA DE TEMPORAL

Este concepto comprende todas las tierras abiertas a la agricultura, tanto en regiones de relieve uniforme, como irregular, que se encuentran en explotación actual, en descanso o abandono, condicionadas desde luego a la precipitación pluvial, incluye las clases agricultura nómada, de humedad y de riego suspendido. Este uso del suelo constituye la actividad económica más importante del medio rural.

PLANTACIONES AGRICOLAS

Terrenos cultivados con especies perennes como hule, cafetales, cítricos, etc.

PASTIZALES

En esta clase se consideran las áreas que sustentan una cobertura de gramineas que pueden ser natural, inducida o cultivada, cuyo destino principal es el uso pecuario. Existen considerables extensiones distribuidas en todo el Estado. Incluye los pastizales natural, halófilo, gipsófilo, inducido, cultivado y de alta montaña.

CUERPOS DE AGUA

Se refiere a los mayores depósitos de aguas interiores como son lagos, lagunas, presas y bordos posibles de detectar en las imágenes de satélite.

Metodología.

Trabajo de gabinete. Se realizó una revisión bibliográfica para poder concentrar la información disponible de flora y fauna en el área de interés o lo más cercana posible a esta.

Trabajo de campo. Se realizó una visita de campo para comprobar el estrato florístico de la zona.

Los ejemplares florísticos presentes se dividieron en dos categorías: árboles y sotobosque (arbustos y herbáceas). Algunos se lograron identificar *en situ*, mientras que otros fue necesario realizar toma de muestras para su posterior identificación en laboratorio. Se procuró en la medida de lo posible que el material recolectado fuera completo (estructuras vegetativas y reproductivas), libre de daños. Se registraron datos como: coordenadas geográficas (UTM), nombre común, estado, fecha, altitud y observaciones.

Para la determinación taxonómica se utilizaron claves taxonómicas tales como las contenidas en: Flora Fanerogámica del Valle de México, Pteridoflora del Valle de México, Pteridoflora del Estado de Querétaro, Flora de Veracruz y Flora Novogaliciana, así como libros de especializados en la sistemática de las plantas.

En el SA no se identificaron tipos de vegetación, más allá de especies herbáceas resistente a la perturbación y plantas de ornato, en los anexos de esta MIA-P se pueden ver los resultados del muestreo de campo, la ejecución del Proyecto no afectara a ningún espécimen forestal.

A) Flora

Con el fin de conocer y catalogar la flora existente en el sitio propuesto para el proyecto, se realizó una visita de campo al sitio de interés, esto para realizar el muestreo florístico correspondiente.

Listado de especies que se encuentran en el terreno.

FAMILIA/ESPECIE	***NOMBRE COMÚN***	***ESTRATO***	***STATUS***
ANACARDIACEAE			
Tapiria macrophylla Lundell	*Bursera simaruba (L.) Sarg*	Arboreo	
Ceiba parvifolia Rosa	*Ceiba parviflora*	Arbóreo	
Spondias mombin	*jobo*	Arbóreo	
, *Coccoloba barbadens*	Palo de Carnero	Arból tropical	
Swietenia macrophylla	*caoba americana*	Arbóreo	
Brosimum alicastrum	*"ramón*	*Arbóreo*	
Pithecellobium arboreum	*Carbonero zorro, dormilón, carbonero árbol*	*Arbol*	
Phoebe tampicensis	*Aguacatillo*	*Madera*	
Thevetia ovata (Cav.) A. DC	venenillo	Arbustivo	
MORASEASE	Ficus ssp		
Agave de Istle	Diente de tiburon	Arbóreo	
Godmania aesculifolia (H.B.K.) Standley	cacho de borrego	Arbóreo	
Tabebuia donnell-smithii Rose	primavero	Arbóreo	
Tabebuia rosea (Bertol) DC.	roble	Arbóreo	
BIXACEAE			
Acacia coulteri Benth	*Mimosaceae*	Arbóreo	
BOMBACACEAE			
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	ceiba	Arbóreo	
Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand	clavellina	Arbóreo	

BORAGINACEAE			
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.)	hormiguero	Arbóreo	
Ehretia tinifolia L.	cerezo	Arbóreo	
BROMELIACEAE			
Bromelia pinguin L.	piñuela	Herbáceo	
BURSERACEAE			
(POMEA SP.),	cazahute	*Arbóreo*	
Bursera simaruba L. (Sarg.)	mulato	Arbóreo	
CACTACEAE			
Lemainocereus sp.	pitahaya	Arbustivo-epífito	
CARICACEAE			
(Lonicera xylosteum)	El cerecillo	Arbustivo	

CECROPIACEAE			
Cecropia obtusifolia Bertol.	guarumbo	Arbóreo	
CHRYSOBALANACEAE			
Couepia polyandra (Kunth.) Rose	fraile	Arbóreo	
Licania arborea Seeman	cacahuate	Arbóreo	A
COCHLOSPERMACEAE			
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	pánicua	Arbóreo	
COMBRETACEAE			
Combretum fruticossum (Loefl.) Stuntz	bejuco de cepillo	Arbustivo-trepador	
Terminalia cattapa L.	Almendro	Arbóreo	
DILLENIACEAE			
Curatella americana L.	tachicón	Arbóreo	
EBENACEAE			
Diospyros verae-crucis Standl.	zapotillo	Arbóreo	
EUPHORBIACEAE			
Jatropha curcas L.	piñón	Arbustivo	
Ricinus communis L.	higuerilla	Arbustivo	
Sapium macrocarpum Muell. Arg.	chilamate	Arbóreo	A
STERCULIACEAE			
Guazuma ulmifolia Lam.	cuaulote	Arbóreo	
TILIACEAE			

Luehea candida (DC.) Mart.	algodoncillo	Arbóreo	
ULMACEAE			
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	huiscolote	Arbustivo	
Trema micrantha (L.) Blume	capulincillo	Arbóreo	
VERBENACEAE			
Lantana camara L.	cinco negritos	Herbáceo	
Vitex hemsleyii Briq.	azulillo	Arbóreo	

VITACEAE			
Ampelocissus acapulcensis (Kunth) Planchon	uva de monte	Herbáceo	

Vegetación secundaria

Comunidad vegetal que se origina al ser eliminada la vegetación primaria, presentando una composición florística y fisonomía diferente. Se desarrolla en áreas agrícolas abandonadas y en zonas desmontadas para diferentes usos.

Agricultura de temporal

La agricultura de temporal se desarrolla en lugares con topografías muy variadas, que van desde las partes planas de los valles, hasta lugares con pendientes pronunciadas que forman parte de la sierra, así como en lomeríos y grandes llanos; además de lugares favorecidos por la humedad.

La agricultura es una de las actividades que presenta intensidad de los disturbios al ecosistema circundante, tal y como se muestra en las siguientes imágenes.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad	
Agricultura				
7.2 % de la superficie	*Zea mays*	Maíz	Comestible	C
	Phaseolus vulgaris	Frijol	Comestible	C
				C
Pastizal				

2.27 % de la superficie	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	Forraje	C
	Bouteloua sp.	Navajita	Forraje	C
Selva				
4.06 % de la superficie	*Ceiba sp.*	Pochote, mosmot	Madera	C
	Bursera fagaroides	Papelillo amarillo	Madera	C

La mayor parte de área donde se ubica el proyecto, está sometida a actividades antropogénicas lo que ocasiona que las especies nativas se desplacen a áreas estables para su reproducción, encontrándose las siguientes especies:

B. Fauna

Las especies que conforman la fauna de una zona están fuertemente correlacionadas con los ecosistemas vegetales presentes, sin embargo cuando la estructura y composición florística cambia, varias de las especies animales son de igual forma desplazadas, quedando solo aquellas con un rango de tolerancia mayor o que han sido favorecidas por la transformación.

Durante las visitas de observación en campo se obtuvo información de la presencia de algunas especies que a continuación se enlistan; también se consideró la información bibliográfica disponible y de trabajos que se han realizado en la región de estudio.

Las áreas montañosas están cubiertas de selva baja caducifolia, asociada en ocasiones con vegetación secundaria arbustiva o arbórea. En las zonas planas se presentan áreas destinadas a la agricultura de temporal, así como de pastizal inducido. las zonas montañosas empiezan a ser abiertas a la agricultura temporalera lo cual se aprecia al noreste



Regiones Faunísticas de México
Fuente: Ceballos y Oliva (2005).

La fauna silvestre de la cuenca hidrológico-forestal donde se desarrolla el proyecto es característica de la región suroeste de la sierra de Puebla, estando constituida por diversas especies de vertebrados, la gran mayoría de ellas de porte mediano y pequeño.

La fauna nativa de la zona en estudio, ha disminuido considerablemente debido a la cercanía con las manchas urbanas de la región sin embargo todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como: Insectos: araña capulina, alacrán, grillos, chapulines, hormigas, arrieras, picayujo y murciélagos. además existen: el conejo, liebre, palomas, guilota blanca, tórtola, coyote, zorro, ardillas, iguanas, culebra blanca y prieta, coralillo, y víbora de cascabel

Clase	Nombre Común	Estatus
mamífero	Conejo	C
	Liebre	C
	Coyote	C
	Zorro	C
	Ardillas	C

Aves	Cuitlacoche	C
	Iguanas	C
	Culebra	C
	Víbora Cascabel	C
	Mosquero	C
	Perlita	C
	Semillerito	C
	Culebra blanca	C
	Gorrión CR	C
Reptilia	Culebra prieta	C
	Lagartija	C
	Lagartija anolis	C
	Lagartija	C

Las especies mencionadas que tengan algún estatus de riesgo se marcan de la siguiente manera:

En peligro de extinción	P
Amenazadas	A
Raras	R
Sujetas a protección	Pr
Especies comunes	C

El tipo de reproducción de la fauna registrada no forma grupos grandes, por lo que la formación de madrigueras y nidos son escogidos al azar por las especies. No se encontró en el área del proyecto zonas de anidación masiva ni áreas específicas de alimentación o reproducción.

El proyecto no interrumpe el paso de las especies a los sitios de alimentación o ingesta de agua, por lo anterior se considera que el proyecto no tiene impactos significativos a las especies animales.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje que se aprecia es una localidad urbanizada, en el que se tienen casas. El grado de contaminación atmosférica que se tiene es poco apreciable, ya que las tendencias poblacionales son medias en la zona, cuyas fuentes generadoras son por los vehículos automotores y la industria. El ámbito social y económico presenta flujos o déficit relevantes principalmente por desempleo y bajos ingresos de la población, lo que se refleja en los índices de pobreza en la zona.

IV.2.4 Aspectos socioeconómicos

La creación y modernización de vías de comunicación es un factor importante que trae como beneficios el crecimiento socioeconómico de una región: la apertura de centros de salud, de escuelas, líneas de transporte colectivo y mejoramiento del nivel de vida de la población.

- Aspecto económico: los beneficios sociales y económicos es facilitar el transporte de los productos agrícolas, ganaderos, etc., que se generan, proporcionando mejores ingresos dentro de la zona.
- Vías de comunicación: el mejoramiento de las vías de comunicación ofrece nuevas alternativas de aprovechamiento de áreas naturales, como lo sería la creación de lugares en donde se realice el ecoturismo, y así traer consigo beneficios en el aspecto turístico.

Demografía

"La Demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la Demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos".

Evolución demográfica

De acuerdo al Conteo de Población 2005 del INEGI La población total del municipio en 2010 fue de 60.621 personas, lo cual representó el 2 % de la población en el estado. En 2010, 52,621 individuos (83% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 23,540 (45%) presentaban pobreza moderada y 19,873 (38%) estaban en pobreza extrema.

Entidad: Puebla **Municipio:** Ajalpan **Clave:** 21010

DATOS GENERALES

Datos generales	
Población 2005 [1]	54,740 Habitantes
Población 2010 [2]	60,621 Habitantes
Superficie [3]	395.117 Km²
Densidad de población [4]	153.43 Habitantes/Km²
Ubicación en la entidad [3]	Sureste
Tipo de urbanización [5]	Urbano
Colindancias [7]	Al noreste Eloxochitlán; al noroeste San Antonio Cañada; al norte Vicente Guerrero; al oeste Tehuacán, al sur Coxcatlán; al sur Zinacatepec; al suroeste Altepexi; de este a sur Zoquitlán. En Veracruz, al noreste, Zongolica y Tehuipango en el norte.

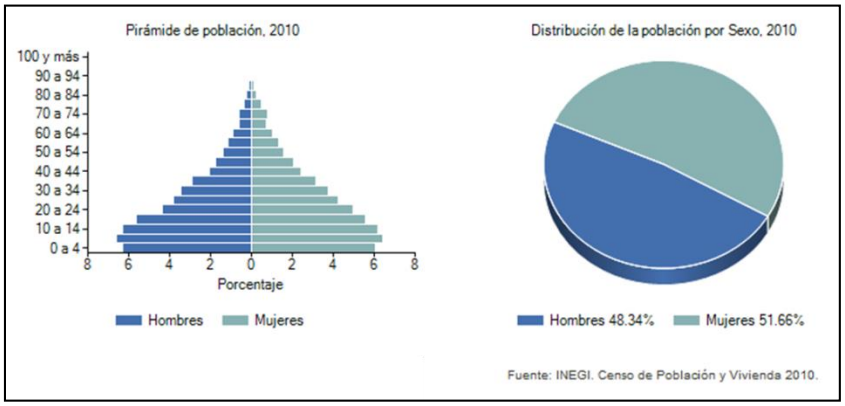


Figura 5.7. Datos demográficos del municipio.

Educación.
En 2010, el municipio contaba con 24 escuelas preescolares (1.5% del total estatal), 34 primarias (1.6% del total) y 12 secundarias (1.20%). Además, el municipio contaba con 5 bachilleratos (1%) y una escuela de formación para el trabajo (0.4%). El municipio también contaba con 42 primarias indígenas (5.6%). El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 5.3, frente al grado promedio de escolaridad de 8 en la entidad. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 37.5% de la población, lo que significa que 19,626 individuos presentaron esta carencia social.

Salud.
Las unidades médicas en el municipio eran 21 (1.8% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 46 personas (0.5% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 2.2, frente a la razón de 7.5 en todo el estado. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 57.1%, equivalente a 29,888 personas.

Vivienda.
En 2010 había en el municipio 12,037 hogares (0.9% del total de hogares en la entidad), de los cuales 2,403 estaban encabezados por jefas de familia (0.7% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 5 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.2 integrantes. El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 38.6% (20,179 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 61.1%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 31,982 personas.

Servicios públicos

Las comunidades del municipio disponen en su mayoría de los servicios públicos indispensables (Red eléctrica, Red de agua potable, Servicios de limpia, Red de Drenaje sanitario), de acuerdo a los datos del INEGI (2010) Las carencias en el municipio sobre los servicios públicos son: Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (35% del total), viviendas que no disponen de drenaje (34.4%), viviendas con piso de tierra (32.7%), viviendas sin ningún bien (14%), viviendas con un solo cuarto (10.4%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (4.2%).

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Monumentos Históricos Arquitectónicos:
Iglesia Parroquial del siglo XVI dedicada al señor del Caculco, la parroquia de San Juan Bautista, la Hacienda Buenavista y Rancho La Trinidad, ubicados en la cabecera municipal.

Museos No tiene.
Fiestas, Danzas y Tradiciones
Fiestas Populares

Se festeja el 3 de mayo la fiesta principal con danzas, juegos mecánicos, bandas de música y juegos deportivos, con una duración de 10 días

Tradiciones

El 15 de septiembre fiestas patrias, el 1º y 2º de noviembre celebración de Todos los Santos y fieles difuntos con ofrendas y visitas al cementerio, Semana Santa, 12 de diciembre en honor a la Virgen de Guadalupe, Navidad y año nuevo.

Danzas

De los "Vaqueros".

Música
Sus fiestas religiosas las celebran con música de banda.

En lo que se refiere a literatura destaca el folleto de "Tierra y Libertad" de Miguel Barbosa.

Artesanías
Se hacen tejidos de palma y de carrizo; también se practica la alfarería y jarciería.

Medios de Comunicación.
El municipio cuenta con servicio de correo, telégrafos y red de teléfono, recibe la señal de cadenas de TV y de estaciones radiodifusoras.

Actividad económica

Agricultura. En este municipio se cultiva maíz, fríjol, trigo y haba; con relación a hortalizas se cultiva la calabacita y el tomate.

Ganadería. En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, el porcino y equino, principalmente; además existen otros como el mular, asnal y diferentes aves

Comercio. Cuenta con lo más indispensable, como son: tiendas de abarrotes dos tianguis

Servicios

Los establecimientos que ofrecen servicios son limitados como: reparación de calzado y ropa, reparación de automóviles y camiones, así como de bicicletas, 3 fondas para la preparación de alimentos y bebidas.

La actividad económica por sector, de acuerdo al INEGI, se distribuye de la siguiente forma:

Sector Primario
(Agricultura, ganadería, caza y pesca) 86.00 %

Sector Secundario
(Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, Electricidad, agua y construcción) 4.0 %

Sector Terciario
(Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes y hoteles, personal de mantenimiento y otros). 86.9 %

Descripción de la estructura del sistema

El sistema se caracteriza por ambiente inducido para las cuestiones agrícolas propias del estado, lo que deja el evidente el atraso al desarrollo natural de los ecosistemas, los cuales resultan ser sumamente necesarios para su adecuado funcionamiento integral.

Destaca por su importancia, el rezago y marginalidad que el área presenta en diferentes sectores sociales debido a que gran parte de la infraestructura se encuentra concentrada en los principales centros de población.

Tal es el ejemplo de las vías de comunicación, indispensables para el establecimiento de lazos económicos y sociales entre las diferentes poblaciones por las que se integra la región, las cuales se encuentran centradas en centros grandes.

Análisis de los componentes ambientales relevantes o críticos

No existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto ya que en su mayor parte los ecosistemas se encuentran modificados. Sin embargo deberán de observarse todos los lineamientos en materia ambiental para evitar se siga afectando el ya de por sí deteriorado sistema.

IV.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Resultado de la descripción del medio físico, biológico y socioeconómico realizada en párrafos anteriores se tiene el siguiente diagnóstico de la problemática ambiental identificada para el área de estudio:

AIRE. En el Municipio, la calidad del aire se ve ampliamente favorecida gracias a las condiciones climatológicas prevalecientes, como son la presencia de vientos que contribuyen a la dispersión de contaminantes gaseosos y partículas sólidas, y los medianos niveles de contaminación de las urbes. Por tanto, la calidad del aire en el área de estudio podría calificarse de buena a mediana, sin que esto represente la nula afectación al medio atmosférico en aras de la realización del presente proyecto.

AGUA. Las condiciones actuales que guardan los recursos hídricos (entiéndase por recursos hídricos los ríos, barrancas, arroyos, etc.) en el municipio, se tiene que la mayor parte de ellos se encuentran contaminados por las descargas de aguas residuales en su mayoría de tipo doméstico y en menor proporción por las descargas generadas por comercios, y pequeñas empresas. En cuanto a la disponibilidad de agua, existen sólo arroyos con caudal durante la época de lluvias, mantos freáticos en general a 180 metros de profundidad; además existen pozos para extracción de agua.

SUELO. La problemática que se centra sobre el recurso suelo se debe principalmente por el cambio de vocación natural del uso del suelo que de formar parte del sustento de recursos naturales pasa a ser ocupado para usos agropecuarios y urbanos.

Otra problemática importante a considerar, es acerca de los residuos sólidos, lo que propicia que sean vertidos en terrenos baldíos, laderas de caminos o barrancas, ocasionando problemas de contaminación visual y probablemente de escurrimientos de lixiviados por la degradación de dichos residuos. Con esto se quiere decir que las modificaciones más drásticas al recurso suelo en cuanto a la perdida de la estructura natural de dicho recurso se ha dado previamente a la concepción del proyecto en estudio.

FLORA Y FAUNA. Las zonas agrícolas son las que ocupan la gran parte del territorio donde se instalará el Puente vehicular. Por otro lado, el crecimiento constante de la población y su consecuente demanda de terrenos tanto para habitación como para producción agrícola ha generado presión sobre las selvas y bosques, por lo que en la actualidad se ha reducido la superficie que ocupa este tipo de vegetación, siendo sustituidas principalmente por cultivos permanentes.

SOCIOECONÓMICO. El proyecto carretero se asentará en la parte centro del Estado de Puebla. En cuanto a infraestructura urbana y servicios públicos se refiere, situación que se debe en gran parte a lo disperso de su población y a la topografía accidentada, lo que encarece la instalación de cualquier tipo de Servicios públicos.

Parte de esta problemática se ve reflejada en el sector de comunicaciones y transportes, ya que el acceso a la mayor parte de las localidades comprendidas dentro del municipio en estudio, es por caminos en terracerías lo que dificulta el transporte de pasajeros y bienes comerciales.

En conclusión, este escenario nos lleva a la consideración de que el proyecto carretero se asentará en una comunidad ecológica que ha perdido muchas de sus características naturales originales aún antes de que el proyecto se concibiera, por lo que es de afirmarse que el proceso de degradación del entorno ha sido y será independiente de la construcción y operación de este Puente Vehicular. Por el contrario, existe la posibilidad de que esta obra de comunicación de la comunidad facilite y tal vez consolide un proceso de cambio o de integración económica de la sub región con el resto del Estado.

Bajo estas condiciones los asentamientos totales que se pudieran presentar en las diferentes estructuras se encuentran dentro de los permitidos y estos se presentarán durante el proceso de construcción de las estructuras. Estos asentamientos se presentarán siempre y cuando la carga transmitida a cimentación sea igual al valor de capacidad de carga admisible, de otra manera, los asentamientos pueden variar.

Se recomienda además:

Que cuando se realicen los trabajos, personal especializado verifique la calidad de los materiales de apoyo, garantizando que los cimientos se ubiquen al nivel de desplante especificado, y que el material encontrado en los sondeos sea representativo en toda el área de desplante de las estructuras.

CAPÍTULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1. Indicadores de impacto

Para los indicadores ambientales empleados en la evaluación de los impactos ambientales del proyecto, se han establecido algunos índices y referencias que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de los agentes de cambio ocasionados por las obras y actividades del proyecto en el área de estudio.

Cabe mencionar que el análisis de los indicadores seleccionados aparece con mayor detalle en la sección de descripción de los impactos ambientales del proyecto. Los indicadores de impacto considerados son:

Atmósfera:

Calidad del aire del ambiente. Para la calidad del aire del ambiente, los indicadores consisten en la comparación de los valores normados o regulados establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes con las concentraciones que se pudiesen generar en la construcción.

Ruido. En el caso del ruido, se tiene como indicador las emisiones de ruido ocasionadas por la operación de maquinaria y equipo empleado en la etapa de preparación del sitio y construcción, considerando la comparación con los límites máximos permisibles establecido en la siguiente Norma Oficial Mexicana: **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.

Suelo:

Para el suelo, el indicador seleccionado consiste en el uso actual y potencial que se tiene en el trazo y en el área de ampliación.

Vegetación y fauna:

En el caso de vegetación y fauna, el indicador consiste en la verificación de las superficies potencialmente afectadas, se determinan las afectaciones potenciales a especies que se encuentran en algún status de conservación, conforme a los listados de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Socioeconomía:
En socioeconomía, el indicador considerado son los impactos benéficos que se crearán con la realización de las obras, así como la estimación de los empleos indirectos que generará el desarrollo del proyecto en el área de estudio, en virtud de los cambios en materia de infraestructura y servicios que se han presentado en la región.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se menciona la lista indicativa de indicadores de impacto para el proyecto:

Factor Atmósfera:
1) Calidad del aire ambiente.
2) Ruido ambiental.

Factor Suelo:
1) Relieve.
2) Características físico-químicas.

Factor Agua:
1) Superficiales.
2) Subterráneas.

Factor Biótico:
1) Cobertura vegetal.
2) Cualidades estético-paisajísticas.
3) Fauna.

Factor Socioeconómico:
1) Empleos.
2) Servicios básicos.
3) Cultura.
4) Salud ocupacional.
5) Economía local.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1. Criterios

Para la evaluación de los impactos ambientales, es necesario asignar criterios que delimiten la magnitud de una acción del proyecto sobre una variable ambiental, por lo que estos criterios se establecen en función a los siguientes conceptos:

Dirección o relación causa-efecto.- La direccionalidad de un impacto se considera a partir de su efecto: si es consecuencia directa del proyecto y cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor o variable ambiental (**impacto directo**), o es resultado adicional de una acción (**impacto indirecto**) tanto a nivel local como regional.

Extensión.- Se establece en función de áreas, siendo **local** cuando el impacto se limita a la superficie que será alterada directamente por las obras o acciones del proyecto, y se produce un efecto muy localizado, o **regional**, cuando los factores ambientales que pueden ser modificados durante las diferentes etapas del proyecto, sobrepasen la superficie de implantación de las obras o actividades del mismo y cuyos efectos se detectan en una gran parte del medio estudiado.

Temporalidad o persistencia.- Se refiere al tiempo que tarda en establecerse y/o revertirse un impacto determinado sobre alguna variable ambiental, considerándose **temporal** cuando los efectos generados por una acción desaparecen o se minimizan por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación específica, dándose esta temporalidad en un rango máximo de diez años. Un impacto se considerará **permanente** cuando los efectos de una acción persistan indefinidamente sobre un área natural específica o sector de la sociedad, por lo general más de diez años, aún con la intervención de factores naturales o la aplicación de medidas de compensación.

Relevancia.- La relevancia de un impacto está dada por la capacidad del medio para asimilar el proyecto. Así, un impacto será **relevante o crítico** cuando sus efectos sean superiores al umbral aceptable, afectando de manera importante alguno de los factores del medio y requiera medidas de prevención y/o control intensivas, e **irrelevante o moderado** cuando los efectos del impacto no precisan medidas correctoras o protectoras enérgicas y los cambios en el medio ambiente sean mínimos o nulos.

Recuperabilídad.- Se refiere a la posibilidad de implementar medidas que disminuyan, corrijan o reviertan los efectos no deseados de un impacto sobre el componente ambiental bajo consideración. O bien que permanezcan, compensen o prevengan los efectos benéficos sobre el componente ambiental. Así pues, se considera **mitigable** cuando el impacto es técnica y económicamente posible implementar, y **no mitigable** cuando el efecto ambiental no es factible técnica y económicamente implementar.

Es la interacción ponderada cualitativa por carácter y significancia de los impactos ambientales evaluados.

Carácter.- Se establece en función de lo adverso o favorable que el proyecto puede ser para el ambiente en sus componentes básicos (medio natural y socioeconómico), considerando en general **adversos** a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o reduzcan la

producción o bienestar socioeconómico del área donde se implantará el proyecto, mientras que los efectos **benéficos** de una acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo o social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la región.

Significancia.- Junto con el carácter y la relevancia, este parámetro es el que determina la valoración final del impacto. La significancia está en función de la comparación entre las condiciones previas a cualquier obra o acción relacionada con el proyecto, los cambios que se darán en el medio durante el transcurso del evento, y las condiciones que prevalecerán al término de la actividad. La significancia considera también, como punto comparativo, los valores aplicables de las normas y regulaciones vigentes para límites máximos permisibles de emisiones al ambiente, usos de suelo, así como los valores naturales disponibles en el área de estudio para los factores ambientales analizados (calidad del aire, estabilidad geomorfológica, calidad del agua superficial y subterránea, biodiversidad, distribución poblacional, actividades productivas, etc.), con lo que es posible valorar el grado de afectación del ambiente natural y socioeconómico, asignando calificaciones de **poco significativo** a aquellos impactos que presentan modificaciones mínimas, que no rebasan los valores establecidos en las normas o que pueden ser asimilables por el medio con pequeñas medidas de mitigación o control, **moderadamente significativo** a los valores críticos de los impactos, mientras que se consideran impactos **significativos** aquellas obras o actividades que tienen repercusiones importantes en el medio natural y socioeconómico, que rebasan los valores máximos permitidos en las normativas correspondientes o requieren de medidas protectoras, correctoras o compensatorias intensivas.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que puede ocasionar la construcción del Puente vehicular a ubicarse en la localidad de Tecpanzacoalco en el Municipio de Ajalpan, Puebla, se desarrolla de acuerdo con el siguiente esquema:

Identificación mediante listas de verificación (*check list*), de obras o acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y de los factores y variables ambientales que interactúan con el proyecto.

Elaboración de redes de interacción, considerando la relación entre las obras con su ámbito natural y socioeconómico, enfatizando las acciones de prevención, control y/o mitigación implícitos en el diseño, construcción y operación del proyecto.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales reales y potenciales, con base en:

- Las listas de verificación.
- Las redes de interacción.

- La definición de los criterios para la evaluación de los impactos (descritos en el inciso anterior).
- La identificación de los impactos considerando la matriz de tipo Leopold
- La descripción de cada uso de los impactos identificados, considerando los criterios de evaluación.
- Evaluación de impactos

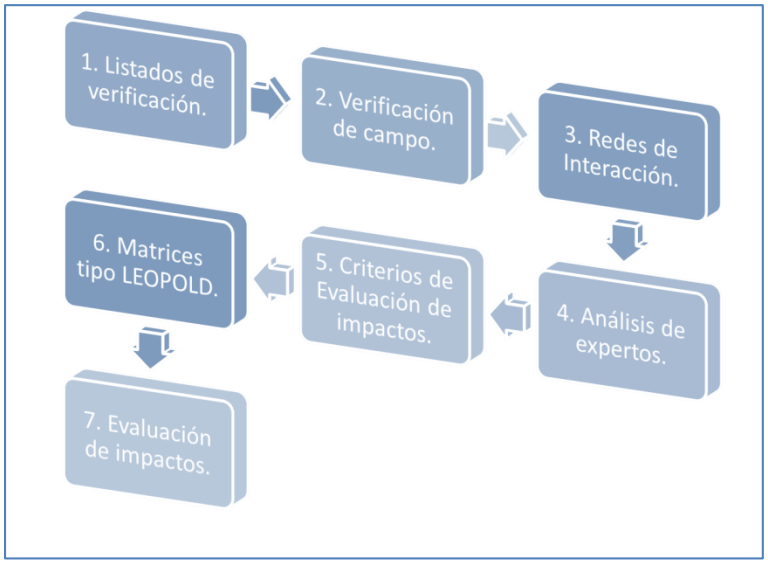


FIGURA V.1.- se aprecia de forma esquemática la ruta crítica propuesta para identificar y evaluar los impactos ambientales.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

Construcción del escenario modificado por el proyecto

Las redes de interacción permiten tener una visión de la interrelación que existe entre todos los factores ambientales con posibilidad de ser afectados y las acciones previstas en el proyecto, incluyendo las que son mitigables, considerando al proyecto globalmente.

En esta interrelación se consideran las afectaciones que se producirían en el medio ambiente por el desarrollo del proyecto, así como aquellos factores ambientales que puedan ocasionar impactos a las obras.

Para realizar una red de interacción, es necesario tener conocimiento de las actividades que se realizarán para la construcción y operación de la obra, así como el estado del medio natural y socioeconómico del área donde será implantada la misma.

Teniendo el conocimiento de estas actividades y del medio natural y socioeconómico, se procede a identificar las posibles relaciones que existen o que se puedan presentar entre ellas, a través de análisis interdisciplinarios.

En la Figura V.2, se aprecian la red de interacción propuesta. Bajo este contexto se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se prevén por la implantación del proyecto, sobre los diferentes componentes del ambiente.

Considerando la información de la red de interacción podemos deducir que durante la construcción se generarán empleos de manera temporal, no se afectará la vegetación, se explotarán los bancos de materiales que cumplan con las especificaciones, se generarán polvos fugitivos de manera temporal.

Durante la operación (escenario modificado) se tiene contemplado que se generarán gases de combustión de los vehículos automotores que transiten por el puente. Los tiempos de traslado serán menores y seguros, por lo que se tendrá un desarrollo regional más equilibrado. No se tendrán impactos a los factores geología, suelo, hidrología, vegetación y fauna.

El factor socioeconómico se verá beneficiado puesto que se tendrá un desarrollo paulatino pero sustancial, comprometido en el Plan Estatal de Desarrollo Sustentable.

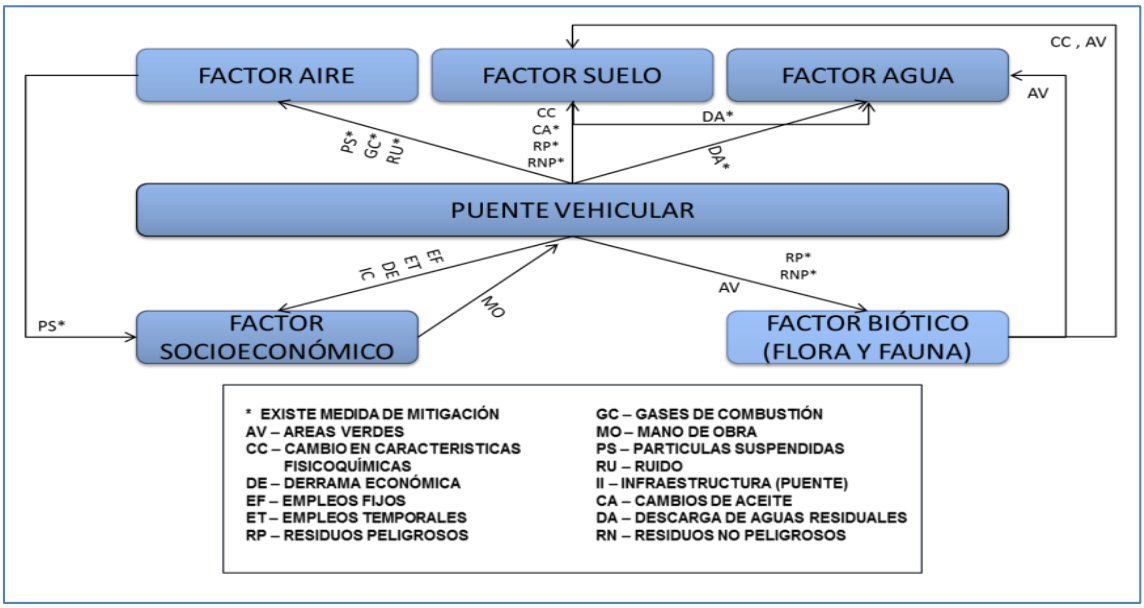


Figura V.2.- Red de interacción

Identificación de los efectos en el sistema ambiental

En la siguiente tabla se realiza mediante método matricial la identificación de los impactos que se podrán generar por la realización del proyecto:

ETAPAS / ACTIVIDADES	FACTORES													
	AIRE		SUELO		AGUA		BIOTA			SOCIOECONÓMICO				
	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5
Preparación del sitio - Construcción														
Trazo										❋	❋			
Uso de maquinaria y equipo	❋	❋		❋	❋	❋			❋				❋	❋
Desmonte y Despalme	❋			❋	❋		❋	❋	❋			❋	❋	
Plataformas			❋		❋			❋		❋				❋
Subestructura										❋				
Superestructura										❋				
Señalamientos	❋							❋	❋					
Operación														
Tránsito vehicular	❋	❋						❋						❋
Mantenimiento preventivo								❋						

❋ Impacto identificado

Aire: 1) Calidad y 2) Ruido ambiental; **Suelo:** 1) Relieve y 2) Características físico-químicas; **Agua:** 1) Superficiales y 2) Subterráneas; **Biota:** 1) Cobertura vegetal, 2) Cualidades estético-paisajísticas y 3) Fauna; **Socioeconómico:** 1) Empleos, 2) Servicios básicos, 3) Cultura, 4) Salud ocupacional y 5) Economía local.

A continuación se identifican los impactos por etapa y factor ambiental de manera sintetizada:

PREPARACIÓN DEL SITIO - CONSTRUCCIÓN		
Factor ambiental	**Actividad**	**Impacto identificado**
AIRE (ATMÓSFERA)	Uso de maquinaria y equipo	El utilizar maquinaria pesada y vehículos automotores generará un incremento en los niveles de gases de combustión a la atmósfera, así como la generación de ruido
	Desmonte y despalme	Durante la preparación del sitio el aire se verá afectado por los movimientos para desmontar y despalmar para llegar al ancho de proyecto, así como para tener el área suficiente para los patios de maniobra y los campamentos, generándose partículas en

		forma de suspensión que con ayuda del viento viajarán a sitios adyacentes al proyecto.
	Señalamientos	Al realizar obras de señalización se generarán vapores de las pinturas utilizadas generando un impacto al aire ambiente.
SUELO	Uso de maquinaria y equipo	El hecho de que se tenga maquinaria pesada en el frente de trabajo conlleva a que posiblemente se tengan que realizar cambios de aceite y/o abastecimiento de combustibles, por lo que podría en un momento dado haber derrames durante estas actividades ocasionando un cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo
	Desmonte y despalme	Se impactará básicamente por la pérdida de capa de suelo superficial durante las actividades de despalme.
	Plataformas	Al generar plataformas para el desplante del Puente habrá pérdida de suelo ocasionando así cambios en el relieve.
AGUA	Uso de maquinaria y equipo	Por la posible infiltración de contaminantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaría y el equipo
	Desmonte y despalme	Este rubro puede verse influenciado básicamente por las interferencias o modificaciones en los patrones de infiltración hacia el manto freático por concepto de la disminución de la cubierta vegetal
BIOTA	Uso de maquinaria y equipo	El movimiento de la maquinaría y el equipo podría ocasionar que los animales sean o bien desplazados o en su caso (los de lento de desplazamiento) sean aplastados, aunque esto es poco probable por la ausencia de fauna silvestre.
	Despalme	De no llevarse a cabo de manera correcta las actividades de despalme podrían favorecer la erosión del suelo.
	Plataformas	La generación de nuevas estructuras conlleva al cambio de cualidades estéticos

		paisajísticos.
	Señalamientos	Se propondrán señalamientos acordes al paisaje, considerando los preventivos y restrictivos.
SOCIOECONÓMICO	Trazo	La generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población se mantendrá y dará sustento a algunas familias evitando así migraciones a otras partes del área.
	Uso de maquinaria y equipo	La emisión de contaminantes podría ocasionar daños a la salud en los pobladores y aún en los trabajadores.
	Desmonte y despalme	Los movimientos de tierra generados conllevan al arrastre de materiales finos vía aérea a los asentamientos humanos adjuntos (escasos), considerando que pudiese haber daños a la salud en los pobladores y aún en los trabajadores. Así mismo, generará cambios en la cultura de los pobladores.
	Plataformas	La generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población se mantendrá y dará sustento a algunas familias evitando así migraciones a otras partes del área.
	Subestructura	La generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población se mantendrá y dará sustento a algunas familias evitando así migraciones a otras partes del área.
	Superestructura	La generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población se mantendrá y dará sustento a algunas familias evitando así migraciones a otras partes del área.
	Señalamientos	Se consideran señalamientos preventivos y restrictivos para proteger a la población.

OPERACIÓN		
Factor ambiental	**Actividad**	**Impacto identificado**
AIRE (ATMÓSFERA)	Tránsito vehicular	Durante la operación de la obra (tránsito) se tendrán vehículos automotores que podrían generar gases de combustión al ambiente y ruido.

BIOTA	Tránsito vehicular	Durante la operación de la obra (tránsito) se tendrán vehículos automotores que podrían generar gases de combustión al ambiente y ruido.
	Mantenimiento preventivo	La conservación de áreas verdes en el proceso de forestación ocasionará la recuperación de las cualidades estético paisajísiticas.
SOCIOECONOMICO	Tránsito vehicular	Durante la operación de la obra (tránsito) se tendrán vehículos automotores que podrían generar gases de combustión al ambiente y ruido. El hecho de tener una comunicación más segura entre regiones conllevará al traslado de mercancías de mayor pesaje que favorecerá a la economía local.

V.2.3. Caracterización de los impactos

Dentro de la caracterización de los impactos ambientales podemos comentar que los principales rubros que se verán afectados son los siguientes:

Geología. Por la extracción bancos de materiales de préstamo.

Vegetación. Aunque es poco el grado afectación por ser especies introducidas, se requerirá de hacer uso del recurso en la etapa de preparación del sitio.

Aire. Se tendrán polvos fugitivos que podrían repercutir de manera temporal en la calidad del aire.

Socioeconomía. Será beneficiada ya que se acortan los tiempos de traslado, considerando que se podría revivir un poco la economía local y los servicios de salud.

Evaluación de los impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, se han asignado cuatro criterios para delimitar la magnitud de las afectaciones (adversas o benéficas) de una obra o acción del proyecto sobre un factor ambiental específico. Los criterios de evaluación para determinar la magnitud de los impactos ambientales se han establecido en función de los siguientes conceptos:

Extensión (E). Se establece en función de las áreas o superficies afectadas por una obra o acción del proyecto.

Temporalidad o persistencia (T). Se refiere al tiempo que tarda en establecerse y/o revertirse un impacto determinado del proyecto sobre un factor ambiental.

Relevancia (R). La relevancia de un impacto está dada por la capacidad del medio para asimilar una determinada obra o acción del proyecto, en función de la opinión de expertos.

Recuperabilídad (Re). Se refiere a la posibilidad de implementar medidas que disminuyan, corrijan o reviertan los efectos no deseados de un impacto sobre un determinado factor ambiental.

Los criterios para delimitar la magnitud de los impactos ambientales se han valorado de acuerdo a las escalas definidas para cada uno de ellos, mismas que se muestran a continuación:

Escala	Extensión del efecto (E)	Temporalidad del efecto (T)	Relevancia del impacto (R)	Recuperabilidad del impacto (r)
9	Regional El efecto se manifiesta fuera del sistema	Largo plazo El efecto tiene una duración mayor de 5 años	Alta El efecto repercute de manera importante sobre uno o varios factores ambientales del sistema	No mitigable El efecto no se puede remediar o los cambios superan los beneficios del proyecto
6	Local El efecto ocurre fuera de los límites del sitio de proyecto	Mediano plazo El efecto se manifiesta de 1 hasta 5 años	Media Se tienen efectos sobre los factores ambientales pero no hay afectación al sistema	Parcialmente mitigable El efecto requiere cambios en el proyecto o implica insumos adicionales
3	Puntual El efecto es directo en el sitio donde se ejecuta la acción	Corto plazo El efecto dura menos de 1 año	Baja El efecto es mínimo sobre los factores ambientales del sistema	Mitigable El efecto se remedia mediante cambios menores o acciones sencillas

Considerando los valores asignados a los criterios de evaluación de la magnitud, se procedió a realizar el cálculo de un índice básico (IB) para cada uno de los impactos ambientales identificados, de acuerdo a la propuesta de Bojórquez–Tapia *et al* (1998), mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

IB = (E + T + R + Re) / 36

Con base en los valores obtenidos del cálculo del índice básico (IB), se estableció una asignación de categorías para cada uno de los impactos ambientales identificados, de acuerdo a los siguientes rangos de valores:

0,333 – 0,500: Impacto poco significativo
0,583 – 0,667: Impacto moderadamente significativo
0,750 – 1,000: Impacto significativo

El valor mínimo de la escala corresponde a 0,333, en virtud de que es el valor más bajo que puede presentar el índice básico (IB).

El cálculo del índice básico (IB) se aplicó a cada una de las interacciones de la matriz de identificación de impactos ambientales. Los resultados del cálculo del índice básico se muestran en la siguiente matriz:

	Etapas del proyecto / Factores ambientales	Preparación del sitio - construcción								Operación			
		Trazo	Uso de maquinaria y equipo	Desmonte y despalme	Plataformas	Subestructura	Superestructura	Señalamientos	Transito vehícular	Mantenimiento preventivo	E	T	R	r	IB
Atmósfera	Calidad del aire ambiente		9 3 9 6 0.750	3 3 3 6 0.417				6 3 3 3 0.417	6 9 3 9 0.750						
	Ruido ambiental		3 3 3 6 0.417						6 9 3 9 0.750						
Suelo	Relieve				3 3 3 3 0.333										
	Características físico-químicas		3 9 3 3 0.500	3 9 3 6 0.583											
Agua	Superficiales		3 3 3 6 0.417	3 6 3 6 0.500	3 6 3 6 0.500										
	Subterráneas		3 3 3 6 0.417												
Biota	Cobertura vegetal			3 9 3 3 0.500											
	Cualidades estetico paisajísticas			3 9 3 3 0.500	3 9 3 3 0.500			6 3 3 3 0.417	6 9 3 9 0.750	6 9 3 3 0.583					
	Fauna		6 3 6 6 0.583	6 3 3 6 0.500				6 3 3 3 0.417							
Socioeconomía	Empleo	6 3 3 6 0.417			6 3 3 3 0.417	6 3 3 3 0.417	6 3 3 3 0.417								
	Servicios básicos	6 3 3 3 0.417													
	Cultura			6 6 9 6 0.750											
	Salud ocupacional		6 3 3 6 0.500	6 3 3 3 0.417											
	Economía local		6 3 3 3 0.417		6 3 3 3 0.417				9 9 6 6 0.833						

E ▶ Extensión
T ▶ Temporalidad
R ▶ Relevancia
r ▶ Recuperabilidad
I B ▶ Indice básico

Una vez que se ha realizado la ponderación de los impactos se tiene como resultado la siguiente matriz:

Etapas del proyecto / Factores ambientales		Atmósfera		Suelo		Agua		Biota			Socioeconomía				
		Calidad del aire ambiente	Ruido ambiental	Relieve	Características físico-químicas	Superficiales	Subterráneas	Cobertura vegetal	Cualidades estetico paisajísticas	Fauna	Empleo	Servicios básicos	Cultura	Salud ocupacional	Economía local
Preparación del sitio - construcción	Trazo										B p	B p			
	Uso de maquinaría y equipo	A s *	A p *		A p *	A p *	A p *			A m				A p *	B p
	Desmonte y despalme	A p *			A m *	A p		A p *	A p *	A p			A s	A p *	
	Plataformas			A p *		A p *			A p *		B p				B p
	Subestructura										B p				
	Superestructura										B p				
	Señalamientos	B p							B p	B p					
Operación	Transito vehícular	A s	A s						A s						B s
	Mantenimiento preventivo								B m						

A ►Adverso
B ►Benéfico

p ►poco significativo
m ►moderadamente significativo

s ►significativo
* ►con medida de mitigación

*En los anexos de esta MIA-P se presenta a una mayor escala estas matrices.

Una vez que se han ponderado y evaluado los impactos ambientales se tiene la siguiente conclusión:

Se identificaron y evaluaron 12 impactos ambientales adversos, de los cuales 14 son poco significativos, 2 son moderadamente significativos y 5 son significativos. El índice básico promedio de los impactos ambientales adversos es: 0.540.

Se identificaron y evaluaron 12 impactos ambientales benéficos, de los cuales 10 son poco significativos, 1 es moderadamente significativo y 1 es significativo. El índice básico promedio de los impactos ambientales benéfico es: 0.465.

Si consideramos que el índice básico promedio de los impactos ambientales adversos es mayor que el de los impactos benéficos conlleva a deducir que el proyecto es adverso, sin embargo, se tiene consideradas 14 medidas de mitigación para los impactos adversos para atenuar las repercusiones ambientales.

La simbología que se manejó en la matriz de evaluación, fue el resultado de integración de las diversas categorías nominales asociadas a los impactos señaladas anteriormente. Así mismo es necesario señalar que el proyecto fue disgregado en dos etapas (preparación del sitio-construcción y

operación), cada una de las cuales presenta actividades que se desarrollarán en el transcurso del presente proyecto.

Basado en la evaluación se describen a continuación los impactos que se generarán por la implantación del proyecto durante las dos etapas por factor ambiental:

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Atmósfera (calidad del aire ambiente).
Índice básico: 0.750
Evaluación: Adverso significativo (As) con medida de mitigación.
Descripción: La generación de gases de combustión de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra hace que la calidad del aire se vea deteriorado de manera regional, ya que los gases que se emitan con la ayuda de los vientos podrían enviarse a sitios adyacentes al sitio de proyecto repercutiendo de manera significativa en la calidad del aire.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Despalme.
Factor impactado: Atmósfera (calidad del aire ambiente).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: La generación de partículas suspendidas como consecuencia de los movimientos de corte de la vegetación en el sito de proyecto hace que el impacto sea adverso, ya que con la ayuda del viento podría trasportarse a los sitios adyacentes.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Señalamientos.
Factor impactado: Atmósfera (calidad del aire ambiente).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Dentro del proyecto se plantean colocar señalamientos restrictivos (sobre todo en velocidad de traslado) que puede genera un impacto benéfico para la emisión de contaminantes y por ende mejoras en el deterioro en la calidad del aire ambiente.

Etapa: Operación.
Actividad: Tránsito vehicular.
Factor impactado: Atmósfera (calidad del aire ambiente).
Índice básico: 0.750
Evaluación: Adverso significativo (As) sin medida de mitigación.

Descripción: Una vez que opere el proyecto, habrá tránsito de unidades vehiculares que emitirán gases de combustión a la atmósfera, por su temporalidad (toda la vida útil del proyecto) hace que el impacto sea adverso significativo sin medida de mitigación, ya que no existe legislación de emisiones de contaminantes para el área urbana del Estado de Puebla.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Atmósfera (ruido ambiental).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Adverso poco significativo (As) con medida de mitigación.
Descripción: Los movimientos y el uso de maquinaría generarán ruido al ambiente, que considerando la cercanía con la localidad de Tecpanzacoalco hace que el impacto se considere adverso con medida de mitigación que implica la afinación de la maquinaría para reducir a manera de los posible la emisión de ruidos.

Etapa: Operación.
Actividad: Tránsito vehicular.
Factor impactado: Atmósfera (ruido ambiental).
Índice básico: 0.750
Evaluación: Adverso significativo (As) sin medida de mitigación.
Descripción: Al igual que la calidad del aire, el ambiente se verá impactado por ruido al iniciar las operaciones del Puente Vehicular puesto que una mala afinación de los vehículos que transiten a la población generarán ruido. Por la temporalidad del impacto y porque no existe operatividad en la legislación a nivel rural hace que el impacto sea adverso significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Plataformas.
Factor impactado: Suelo (relieve).
Indicé básico: 0.333
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: La generación de plataformas tanto para el desplante de pilas, estribos y campamentos hace que el relieve del suelo sea alterado de manera poco significativa. Se considera que el desmantelamiento de campamentos y una vez llegado al nivel de desplante, se atenúen de manera paulatina los niveles (en época de riadas se rellenarán los desplantes de pilas y estribos).

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Suelo (características físico-químicas).
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.

Descripción: El cambio de aceite de la maquinaria y equipo en terreno natural hace que haya una saturación de contaminantes en el suelo, así como una compactación por el peso de los equipos. Lo que genera cambios en las características físico – químicas del suelo que ocasiona un impacto adverso poco significativo considerando que los efectos pueden tener una duración mayor de 5 años ya que se considerarían medidas de mitigación para la remediación de los suelos contaminados.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Desmonte y despalme.
Factor impactado: Suelo (características físico-químicas).
Índice básico: 0.583
Evaluación: Adverso moderadamente significativo (Am) con medida de mitigación.
Descripción: Una vez que sea retirado la cubierta vegetal el suelo se erosionará y por ende cambiarán sus características físico – químicas ya que cualquier evento podría repercutir en su calidad (derrames de contaminantes, erosión hídrica y eólica, intemperismo químico, etc.) lo que generará un impacto adverso moderadamente significativo si tomamos en consideración que los impactos pueden tener efectos a largo plazo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Agua (superficiales).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.

Descripción: Una mala disposición durante los mantenimientos de grasas y aceites en la maquinaría conlleva a que sean trasportados a cuerpos de agua y por consiguiente posible contaminación de las aguas superficiales, considerándose como un impacto adverso que por su extensión y por tener medida de mitigación se considera poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio - construcción
Actividad: Desmonte y despalme
Factor impactado: Agua (superficiales)
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) sin medida de mitigación
Descripción: La generación de basura orgánica durante las actividades de desmonte y despalme hace que exista el riesgo de que las hojarascas y las partículas generadas vayan a parar a sitios de drenaje, lo que constituye un impacto adverso que por su magnitud es poco significativo sin medida de mitigación.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Plataformas.

Factor impactado: Agua (superficiales).
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: Durante la construcción de las plataformas se realizarán movimientos de tierra en el sitio, por lo que se generarán polvos fugitivos que con ayuda del viento podrían emigrar hacia los cuerpos de agua que podría verse contaminado o bien azolvado, generándose así un impacto adverso poco significativo pero con medida de mitigación.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Agua (subterránea).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: Durante los cambios de aceite de la maquinaria y equipo podría generarse una mala disposición y por ende infiltración de contaminantes al subsuelo lo que repercute de manera adversa en la calidad del agua subterránea.

Etapa: Preparación del sitio - construcción
Actividad: Desmonte y despalme
Factor impactado: Biota (cobertura vegetal)
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: El mayor impacto que se podría generar en el factor abiótico que está relacionado con la erosión, que por la magnitud de la obra hace que sea un impacto adverso poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Desmonte y despalme.
Factor impactado: Biota (cualidades estético paisajísticas).
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.

Descripción: El hecho de desmontar y despalmar una zona de desplante de obra hace que el entorno se vea tenso al transeúnte, ya que las cualidades estético paisajísticas se ven deterioradas de manera adversa al entorno ambiental. Por la magnitud de la obra se hace que el impacto sea considerado como poco significativo y con medida de mitigación.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Plataformas.
Factor impactado: Biota (cualidades estético paisajísticas).
Índice básico: 0.500

Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.
Descripción: Al igual que el impacto anterior, la generación de plataformas hace que las cualidades estético – paisajísticas del entorno ambiental sean adversas.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Señalamientos.
Factor impactado: Biota (cualidades estético paisajísticas).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Una vez que se coloquen los señalamientos restrictivos para el uso de la obra, el entorno podrá ser restituido de manera gradual considerando este un impacto benéfico que por su magnitud es poco significativo.

Etapa: Operación.
Actividad: Tránsito vehicular.
Factor impactado: Biota (cualidades estético paisajísticas).
Índice básico: 0.750
Evaluación: Adverso significativo (As) sin medida de mitigación.
Descripción: El escenario que se ha tenido desde la creación de la localidad hace que la creación de un proyecto considerado inducido sea motivo de deterioro ambiental lo que considera un impacto adverso a las cualidades estético paisajísticas que por su magnitud se considera significativo, denotando que la gente está acostumbrada a un entorno de serenidad y de relajamiento.

Etapa: Operación.
Actividad: Mantenimiento preventivo.
Factor impactado: Biota (cualidades estético paisajísticas).
Índice básico: 0.583
Evaluación: Benéfico moderadamente significativo (Bm).
Descripción: El mantenimiento y una vez que la gente se acostumbre al proyecto será un impacto positivo, ya que permitirá que el proyecto tenga un mayor tiempo de vida útil.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Biota (fauna).
Índice básico: 0.583
Evaluación: Adverso moderadamente significativo (Am) sin medida de mitigación.

Descripción: La generación de movimientos por el uso de maquinaría generará que la fauna que se encuentra en el sitio de proyecto sea desplazada de manera abrupta al inicio de actividades, hace que el impacto no sea significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Desmonte y despalme.
Factor impactado: Biota (fauna).
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) sin medida de mitigación.
Descripción: Al igual que el inciso anterior con el desmonte y despalme de la vegetación es poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Señalamientos.
Factor impactado: Biota (fauna).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Los señalamientos alusivos al respeto a la fauna nativa es considerado como un impacto benéfico que por la magnitud de la obra se considera como un impacto poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Trazo.
Factor impactado: Socioeconomía (empleo).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Durante las actividades de trazo del proyecto se contratará obra de mano local (ayudantes de topógrafo, cadeneros, peones y estadaleros) el cual se considera un impacto benéfico que por la magnitud de la obra es considerado como poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Plataformas.
Factor impactado: Socioeconomía (empleo).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Durante las actividades de construcción de plataformas del proyecto se contratará obra de mano local (peones) el cual se considera un impacto benéfico que por la magnitud de la obra es considerado como poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Loza de concreto.

Factor impactado: Socioeconomía (empleo).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Durante las actividades de construcción de la subestructura del proyecto se contratará obra de mano local (peones) el cual se considera un impacto benéfico que por la magnitud de la obra es considerado como poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Superestructura.
Factor impactado: Socioeconomía (empleo).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Durante las actividades de construcción de la superestructura del proyecto se contratará obra de mano local (peones) el cual se considera un impacto benéfico que por la magnitud de la obra es considerado como poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Trazo.
Factor impactado: Socioeconomía (servicios básicos).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: Considerando que se requerirán de servicios como comedor, agua potable, consumibles, etc. hace que los servicios que se tienen en la localidad de Tecpanzacoalco sean demandados de manera benéfica para la población, que, por su magnitud se considera poco significativo.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Desmonte y despalme.
Factor impactado: Socioeconomía (cultura).
Índice básico: 0.750
Evaluación: Adverso significativo (As) sin medida de mitigación.
Descripción: El hecho de vivir en un área urbana y se tenga desmonte en el entorno hace que los cambios de cultura sean paulatinamente deteriorados ya que hace ver como un desarrollo en el que el hombre se apropia de la naturaleza, siendo este un impacto negativo poco significativo por la magnitud de la obra.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Socioeconomía (salud ocupacional).
Índice básico: 0.500
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap) con medida de mitigación.

Descripción: La generación de ruido y emisiones a la atmósfera en el área de proyecto y en su influencia hace propenso a que la salud del personal que labora en el sitio tenga problemas auditivos y respiratorios, considerándose como un impacto ambiental que por su magnitud es poco significativo ya que se tendrían medidas para atenuar el impacto.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Desmonte y despalme.
Factor impactado: Socioeconomía (salud ocupacional) con medida de mitigación.
Índice básico: 0.417
Evaluación: Adverso poco significativo (Ap)
Descripción: La generación partículas durante el desmonte el área de proyecto hace propenso a que la salud del personal que labora en el sitio tenga problemas respiratorios, considerándose como un impacto ambiental que por su magnitud es poco significativo ya que se tendrían medidas para atenuar el impacto.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Uso de maquinaria y equipo.
Factor impactado: Socioeconomía (economía local).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: El hecho de utilizar maquinaría conlleva a que se requieran de insumos como son combustibles, grasas y aceites, servicio mecánico para el mantenimiento, lo que repercute de manera benéfica poco significativa para la economía local.

Etapa: Preparación del sitio – construcción.
Actividad: Plataformas.
Factor impactado: Socioeconomía (economía local).
Índice básico: 0.417
Evaluación: Benéfico poco significativo (Bp).
Descripción: La generación de empleos y por ende de insumos para su manutención conlleva a que la compra de éstos se realice en las localidades más cercanas lo que se considera como un impacto benéfico para el entorno que por su magnitud y temporalidad es poco significativa.

Etapa: Operación.
Actividad: Tránsito vehicular.
Factor impactado: Socioeconomía (economía local).
Índice básico: 0.833
Evaluación: Benéfico significativo (Bs).
Descripción: Se considera a este como el máximo impacto benéfico del proyecto, ya que con la creación del Puente Vehicular la localidad puede hacer sus transacciones con el resto de las

localidades en todo tiempo (secas y lluvias) los que considera como un impacto significativo para el desarrollo regional.

CAPÍTULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Basado en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se describen a continuación las medidas de prevención, atenuación y/o compensación de los impactos que se generarán por la implantación del proyecto por componente o factor ambiental:

PREPARACIÓN DEL SITIO / CONSTRUCCIÓN			
Actividad	**Factor impactado**		**Medida**
Trazo	Socioeconomía	Empleo	Se contactará con la bolsa del trabajo municipal para a medida de lo posible contratar mano de obra local. Respeto de los contratos colectivos de trabajo.
		Servicios básicos	Utilización de servicios básicos locales.
Uso de maquinaria y equipo	Aire (atmósfera)	Calidad del aire ambiente	Cumplimiento a los programas de verificación de emisiones contaminantes y ruido provenientes de los vehículos automotores (automóviles y camiones), antes de comenzar las actividades y durante el tiempo de ejecución de las obras. Se evaluarán los niveles de emisión de contaminantes y se efectuarán las actividades correctivas en las unidades que no cumplan con la normativa, tal como lo establece el artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y las siguientes Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
		Ruido ambiental	

			Tapar con lonas los camiones en los que se transporte el material para evitar dispersión de polvos en el trayecto. Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo utilizado durante el desarrollo del proyecto, mismos que se registrarán en bitácora. La circulación de vehículos y camiones transportistas de materiales deberán hacerlo con los escapes cerrados y a velocidad moderada, ya que el ruido por contacto con el suelo supera al del motor cuando las velocidades son mayores de 60 km/h.
	Suelo	Características físico - químicas	Se considera utilizar el factor suelo solo de manera puntual en donde se realicen los mantenimientos de la maquinaría, además de utilizar materiales impermeables para evitar la contaminación del mismo.
	Agua	Superficiales	Los mantenimientos de la maquinaría deberán de utilizar materiales impermeables para evitar la contaminación de los escurrimientos y posible infiltración de contaminantes.
		Subterráneas	
	Biota	Fauna	Establecimiento de un programa de manejo para el rescate de animales y reubicación de los mismos.
	Socioeconomía	Salud ocupacional	Cumplimiento a los programas de verificación de emisiones contaminantes y ruido provenientes de los vehículos automotores (automóviles y camiones), antes de comenzar las actividades y durante el tiempo de ejecución de las obras. Se evaluarán los niveles de emisión de contaminantes y se efectuarán las actividades correctivas en las unidades que no cumplan con la normativa, tal como lo establece el artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

			Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y las siguientes Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Tapar con lonas los camiones en los que se transporte el material para evitar dispersión de polvos en el trayecto. Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo utilizado durante el desarrollo del proyecto, mismos que se registrarán en bitácora. La circulación de vehículos y camiones transportistas de materiales deberán hacerlo con los escapes cerrados y a velocidad moderada.
		Economía local	Los insumos que se requieran deberán de realizarse a manera de lo posible en las localidades más cercanas del proyecto.
Desmonte y despalme	Aire (atmósfera)	Calidad del aire ambiente	Se mantendrán humedecidas las superficies de trabajo y terracerías susceptibles de formar tolvaneras
	Suelo	Características físico - químicas	Se considera utilizar el factor suelo solo de manera puntual en donde se realice la obra para evitar la erosión del suelo.
	Agua	Superficiales	Los trabajos de desmonte se realizarán de manera puntual para evitar la contaminación de los escurrimientos por polvos fugitivos.
	Biota	Cobertura vegetal	No se consideran actividades de desmonte y el despalme será solo de manera puntual en donde se realice la obra para evitar la erosión.
		Cualidades estético paisajísticas	
		Fauna	Establecimiento de un programa de manejo para el rescate de animales y reubicación de los mismos.

	Socioeconomía	Cultura	Integración paulatina del entorno.
		Salud ocupacional	Se mantendrán humedecidas las superficies de trabajo y terracerías susceptibles de formar tolvaneras
Plataformas	Suelo	Relieve	Integración paulatina del entorno.
	Agua	Superficiales	Los trabajos de plataformas se realizarán de manera puntual para evitar la contaminación de los escurrimientos por polvos fugitivos.
	Biota	Cualidades estético paisajísticas	Se considera realizar las actividades solo de manera puntual en donde se realice la obra para evitar los movimientos excesivos de tierra.
	Socioeconomía	Empleo	Se contactará con la bolsa del trabajo municipal para a medida de lo posible contratar mano de obra local. Respeto de los contratos colectivos de trabajo.
		Economía local	Los insumos que se requieran deberán de realizarse a manera de lo posible en las localidades más cercanas del proyecto.
Subestructura	Socioeconomía	Empleo	Se contactará con la bolsa del trabajo municipal para a medida de lo posible contratar mano de obra local. Respeto de los contratos colectivos de trabajo.
Superestructura			
Señalamientos	Aire (atmósfera)	Calidad del aire ambiente	Se colocarán señalamientos de la velocidad permitida durante la construcción de la obra.
	Biota	Cualidades estético paisajísticas	Se colocarán señalamientos restrictivos y preventivos durante la construcción de la obra relativa a la protección del medio ambiente (incluyendo el respeto a la flora y fauna).
		Fauna	

Programa de reforestación

La reforestación es el procedimiento por medio del cual se regeneran los bosques, ya sea natural o artificialmente, estando la primera en función de la diseminación espontánea de la semilla de los árboles, o por brotes de cepa o de raíz. La reforestación artificial se logra con la siembra directa de semillas o con plantaciones de arbolitos.

El término reforestación se aplica en lugares donde anteriormente existió la presencia de vegetación forestal. Para el caso específico de este proyecto, el deterioro de la vegetación primaria al explotar los materiales, hace posible verificar si existió anteriormente alguna comunidad vegetal.

Para llevar a cabo el programa se investigaran las principales características físicas de los sitios propuestos, entre las que se encuentran: Tipo de suelo, climatología, altitud, topografía del lugar, vegetación circundante, vientos dominantes, hidrología superficial y subterránea, así como su precipitación anual.

Paralelo a esto se ubicaron las especies en los viveros más cercanos con la finalidad de buscar aquéllas que más se adapten a las condiciones de la zona.

Teniendo los datos anteriormente citados se procedió a realizar el programa de reforestación bajo la secuela siguiente:

Acondicionamiento del Terreno. Se establecerán las condiciones del terreno y la forma de acomodo de los materiales para cada sistema de plantación, los suelos deberán de favorecer la penetración de las raíces, acelerar la infiltración del agua y mejorar su aeración.

Marcado de terreno. Es propiamente dicho los deslindes de áreas para cada tipo de plantación, así como la ubicación de los sitios más propicios para cada sistema de plantación y del arreglo de estos. Entre los arreglos que se utilizarán en este programa se mencionan los siguientes:

Arreglo en Tresbolillo. Este consiste en marcar el terreno formando triángulos equiláteros a equidistancia dependiendo de la abundancia de las especies a reforestar y del ancho de copa de las mismas, se aplica en áreas donde se tengan pendientes y se ocupen más de dos hileras de especies.

Arreglo en Cuadrados. Consiste en obtener cuadrados equidistantes dependiendo de la abundancia y ancho de copa de las especies a forestar, se utilizará en lugares planos con más de dos hileras de especies.

Arreglo en una sola serie. Consiste en formar una sola serie de especies, se aplicará en las áreas donde sólo se permita formar una sola hilera de especies.

Hechura de cepas u hoyado. Es la realización de las cepas adecuadas para recibir las plantas que se van a forestar, la dimensión de éstas tendrán que adaptarse a la forma y profundidad del sistema radicular de las plantitas, además del sistema de plantación propuesto. Los sistemas que se ocuparán en este proyecto son los siguientes y van a depender del tipo de terreno:

Sistema de Cepa Común. Como su nombre lo indica se trata de realizar una cepa común dependiendo del sistema radicular de cada planta.

Sistema Español. Este método se recomendará en los lugares donde el acceso es difícil y la precipitación media anual es baja y consiste en abrir una cepa común alrededor de la cual se abre un cajete semicónico de 1 m de diámetro por 15 cm de profundidad en su parte más honda. El centro de la cepa donde se coloca la planta, queda en un plano inclinado y a un lado de la parte más baja del cajete.

En esta forma el agua de lluvia que capta el cajete, así come el azolve, no inunda el pie de la plantita, en cambio proporciona humedad en el sistema de raíces en las épocas de seca. Una vez plantado el arbolito se colocan tres piedras alrededor de su base para evitar la evaporación en la cepa, no permitiendo la salida de malas hierbas, retiene el calor del sol, amortiguan las bajas temperaturas y protegen a la planta de la erosión.

Siembra y/o plantación. La siembra estará de acuerdo a las especificaciones de las especies a reforestar. Las plantas a forestar deberán estar en bolsas con tierra húmeda y se deberán transportar en cajas de madera hasta el sitio para evitar el daño de los tallos y raíces, procurando regarlos en cuanto se llegue al lugar y proceder a la reforestación de inmediato.

Cercado. Posterior a la plantación y como medida de seguridad para el programa se requiere aislar el área para evitar que la fauna de la zona dañe la forestación realizada.

Riegos. La inevitable necesidad de humedad para la reproducción de las plantas conlleva a planificar la dotación de agua durante época de secas.

Deshierbe. Este se realizará solo en el área de las plantas, para evitar la propagación de enfermedades en la planta durante el primer año.

La secuencia de la reforestación estará programada mediante la calendarización de las actividades. Se deberán de tomar en cuenta los principales tratamientos fitosanitarios, los cuales estarán de acuerdo a la especie y la susceptibilidad de éstas.

El establecimiento de estas áreas y el programa de manejo de las mismas tienen por objeto preservar las áreas de mayor importancia ecológica, propiciando el mantenimiento y conservación de especies arbóreas y animales propias de la región.

OPERACIÓN			
Actividad	**Factor impactado**		**Medida**
Tránsito vehicular	Aire (atmósfera)	Calidad del aire ambiente	**Cumplimiento a los programas de verificación de emisiones contaminantes y ruido provenientes de los vehículos automotores (automóviles y camiones). Mantenimiento periódico de vehículos.**
		Ruido ambiental	
	Biota	Cualidades estético paisajísticas	**Integración paulatina del entorno**
	Socioeconomía	Economía local	**Los insumos que se requieran deberán de realizarse a manera de lo posible en las localidades más cercanas. Intercambio de mercancías a nivel regional. Integración con las políticas de desarrollo.**
Mantenimiento preventivo	**Biota**	**Cualidades estético paisajísticas**	**Integración paulatina del entorno**

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Del análisis de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, de la magnitud y sentido de cada uno de ellos, de la evaluación y descripción realizada, así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del proyecto y aquellas que pueden ser adoptadas para minimizar los efectos negativos al medio físico, biótico, social y económico, se establece que el principal impacto adverso residual que se presentará por la ejecución de la obra es por los movimientos de tierra para la construcción del Puente Vehicular, sin embargo, se prevén medidas de compensación para el impacto, así mismo se considera que el tránsito vehicular aumentará de manera paulatina, lo que conlleva a la generación de emisiones atmosféricas y ruido.

El impacto residual benéfico consiste en la generación de una vía segura que comunique a los poblados, contribuyendo al desarrollo local y regional.

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

VII.1. PRONÓSTICO DE ESCENARIO

El pronóstico del escenario que se tendrá al culminar la obra y operadas las medidas de mitigación en cada uno de los componentes de las unidades ambientales dentro del área de estudio, resultará lo siguiente (evaluación de expertos):

El Sistema en estudio, es un medio altamente impactado por las actividades antropogénicas que se han dado desde la época de la colonia hasta nuestros días. El sistema tiene una marcada influencia de la actividad primaria (agrícola y ganadera).

La repercusión de esta vulnerabilidad se ve reflejada en los subsistemas, a saber:

Subsistema Físico. El grado de contaminación atmosférica que se tiene es apreciable, ya que las tendencias poblacionales son altas, se estima que este rubro no se verá afectado en un corto o mediano plazo, las fuentes generadoras de contaminación principalmente son por una mala carburación de los vehículos automotores. La geología está representada por aluvión y areniscas en donde el aprovechamiento se realizará en bancos que cumplan con las especificaciones por parte de la SCT para agregados.

Subsistema Biológico. El grado de conservación que se ha generado sobre el subsistema biótico (flora y fauna), es considerado como negativo ya que la vegetación no ha sido deforestada y el desplazamiento de la fauna ha ocurrido.

Subsistema Socioeconómico. El subsistema socioeconómico y productivo presenta flujos o déficit relevantes principalmente por desempleo y bajos ingresos de la población, lo que se refleja en los índices de pobreza en la zona. La calidad de vida por ende se ve afectada, existe baja atención de servicios públicos incluyendo salud; aunque cabe mencionar que su estabilidad está determinada por la interacción de un número moderado de componentes, lo que lo convierte en un sistema frágil.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Considerando que el programa de actividades del proyecto lo definirá el concursante ganador de la obra, a continuación se menciona el programa de vigilancia ambiental tentativo.

Programa de Control Atmosférico. Este programa consiste en el afine de la maquinaría que está trabajando, el riego continuo de áreas de ataque para el control de polvos fugitivos, el monitoreo de aire ambiente. Este programa deberá ser permanente, tanto en la etapa de preparación del sitio – construcción, como en la etapa de operación.

Programa de Control de Ruido. El programa consiste en la medición de ruido en el ambiente laboral y de manera perimetral, para que la obra tenga los límites por debajo de la normativa.

Este programa deberá ser permanente, tanto en la etapa de preparación del sitio – construcción, como en la etapa de operación.

Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Es la inspección durante toda la obra para que los trabajadores tengan y usen el equipo de seguridad (zapatos, casco, cubre bocas, gogles, guantes y orejeras), para evitar accidentes. El programa será implantado durante la preparación del sitio – construcción.

Durante la etapa de construcción el constructor será responsable de las condicionantes ambientales y los programas de vigilancia ambiental, en la etapa de operación y mantenimiento será la SCT la encargada de darle seguimiento a las condicionantes ambientales.

VII.3. CONCLUSIONES

La construcción del puente vehicular en la Barranca Tecpanzacoalco, en el municipio de Ajalpan, en el estado de Puebla, esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable desde el punto de vista ambiental, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación ***a priori*** están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural, con repercusiones importantes favorables a nivel local.

Asimismo el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades que se verán beneficiadas directa e indirectamente con la obra de infraestructura, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Considerando las características del proyecto y del entorno ambiental se resumen los siguientes impactos:

RESUMEN DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN

FACTORES	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN /COMPENSACIÓN
Aire	Generación de polvos fugitivos. Generación de gases producto de la combustión de maquinaria, equipo y vehículos. Emisión de ruido ocasionado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos.	Cumplimiento con el Programa de Verificación para el Control de Emisiones de Contaminantes de Vehículos Automotores, de acuerdo con la normativa vigente. Mantenimiento periódico al equipo y maquinaria empleado en el desarrollo de la obra. Riego del terreno. Cubrir con lonas las cajas de los camiones que transportan materiales de construcción.
Suelo	Modificación parcial de la topografía en los estribos.	Atenuación de relieves y protección de taludes.
Agua	Disminución puntual de la permeabilidad y recarga del acuífero. Obstrucción de cuerpos de agua	Control de infiltración de contaminantes al subsuelo. Control de residuos sólidos en áreas adyacentes. Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.
Biota	Pérdida de cobertura vegetal en los estribos.	Implantación de áreas verdes al término de la construcción. Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.
Social	Generación de empleos. Incremento en servicios e infraestructura. Derrama económica.	Contratación de mano de obra local no especializada. Cumplimiento de contratos de trabajo.

		Establecimiento de medidas de seguridad e higiene.

CAPÍTULO VIII
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El documento que se entrega se presenta en un impreso original, incluyendo un resumen ejecutivo, con las siguientes características:

Word for Windows para texto,
Power Point for Windows para figuras, y Autocad para planos y/o figuras.

Se entrega además un respaldo en electrónico de todo el documento incluyendo el resumen ejecutivo.

VIII.1.1. Planos definitivos

En el apartado de **Anexos** se muestra el juego de planos del proyecto ejecutivo.

VIII.1.2. Fotografías

En el apartado de **Anexos** se muestra la memoria fotográfica del estudio.

VIII.1.3. Videos

No se tiene video.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

En el apartado de **Anexos** se muestra el listado florístico – faunístico de la zona de estudio.

VIII.2. OTROS ANEXOS

Se muestra el documento que ampara la representatividad del Promovente, así como el Registro Federal de Causantes de la empresa Promovente y del representante legal.

Se muestra tanto el Registro Federal de Causantes, la Cedula única de Registro de Población como la Cedula Profesional del Responsable Técnico.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

***Área agropecuaria:** Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

***Área industrial de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

***Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5 000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

***Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15 000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

***Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

***Biodiversidad**: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

***Brecha de maniobras y patrullaje:** Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía.

***Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

***Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto – ambiente previstas.

***Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

***Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

***Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas sucesionales del ecosistema.

***Derecho de vía:** Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

***Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

***Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

***Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

***Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

***Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

***Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

***Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

***Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

***Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

***Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
***Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

***Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

***Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

***Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

***Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

***Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

***Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

***Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

***Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, H.N., 1989. Tratado de Edafología de México. Tomo I. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. Pp. 32, 50, 77.

Base de Referencia para los Suelos del Mundo. FAO/UNESCO 1988-1990 en: http://edafologia.ugr.es/index.htm

Bojorquez – Tapía, et al., 1998. Impactos ambientales en vías de comunicación. Instituto de Ecología, UNAM.

Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Traducción al español de la 2a. edición en inglés. McGraw – Hill. España.

Conesa Fernández – Victora, 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 2a. edición. Madrid, España.

De Galiana, Tomás, 1983. Pequeño Larousse Científico 1a. edición. Larousse. D.F.; México.

Flores, V.O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

García E, 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.

Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México.

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (GTZ-BMZ), 1996. Guía de Protección Ambiental: Material auxiliar para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Tomo III: Catálogo de estándares ambientales. GTZ GmbH, (BMZ). Deutschland.

Henry, J. Glynn y Heinke, Gary W., 1999. Ingeniería Ambiental. México. Prentice Hall.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2001. Anuario Estadístico. Estado de Puebla.

Jiménez Cisneros, Blanca Elena, 2001. La Contaminación Ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México. Ed. Limusa.

Miranda, F. y Hernández X., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol Soc. Bot. México 23: 29-179.
Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Secretaría de Economía, 2004. Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Página Web: http://www.economia.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2015. Ordenamientos Ecológicos Regionales. Página Web: http://www.semarnat.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1a edición. México, D.F.

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1997. Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.