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

Tabla de contenido

I. Datos Generales del Proyecto del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. 2
I.1 Proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
1.1.2 Datos del Sector y tipo de proyecto 2
I.1.3 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa. 2
I.2 Promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 4
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 4
I.3.1 Nombre o razón social 4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 4
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio 4
I.3.4. Cedula Profesional 4
I.3.5. Colaboradores en el estudio 4
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio 4

I. Datos Generales del Proyecto del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Proyecto para la Construcción del Puente "La Fragua" ubicado en calle La fragua y Revolución; Puente "San Juan" ubicado en calle Rayón y Carranza; y Puente "Paso a Desnivel" ubicado en calle Rayón y carretera México-Tuxpan, Municipio de Huauchinango, en el Estado de Puebla".

I.1.2 Datos del Sector y tipo de proyecto

Sector: Vías generales de comunicación

I.1.3 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

Los proyectos que se presentan se refieren a la construcción de 3 puentes vehiculares que se encuentran en la actualidad en operación pero que debido al paso del tiempo su eficacia ha ido mermando lo cual representa una riesgos, ineficacia, insuficiencia etc., por tal motivo se ha tomado la determinación de llevar a cabo una sustitución de la infraestructura existente, esto es, implementar una obra nueva en el mismo sitio en donde actualmente se encuentran los puentes que se refieren al Puente "La Fragua", Puente "San Juan", y Puente "Paso a Desnivel".

Los proyectos se desarrollan al norte del estado de Puebla, dentro de lo que conforma la Sierra Norte del Estado de Puebla en la cabecera municipal de Huauchinango, para ser más específicos, dentro de la zona urbana, a una distancia cada proyecto de otro de aproximadamente 100 metros.

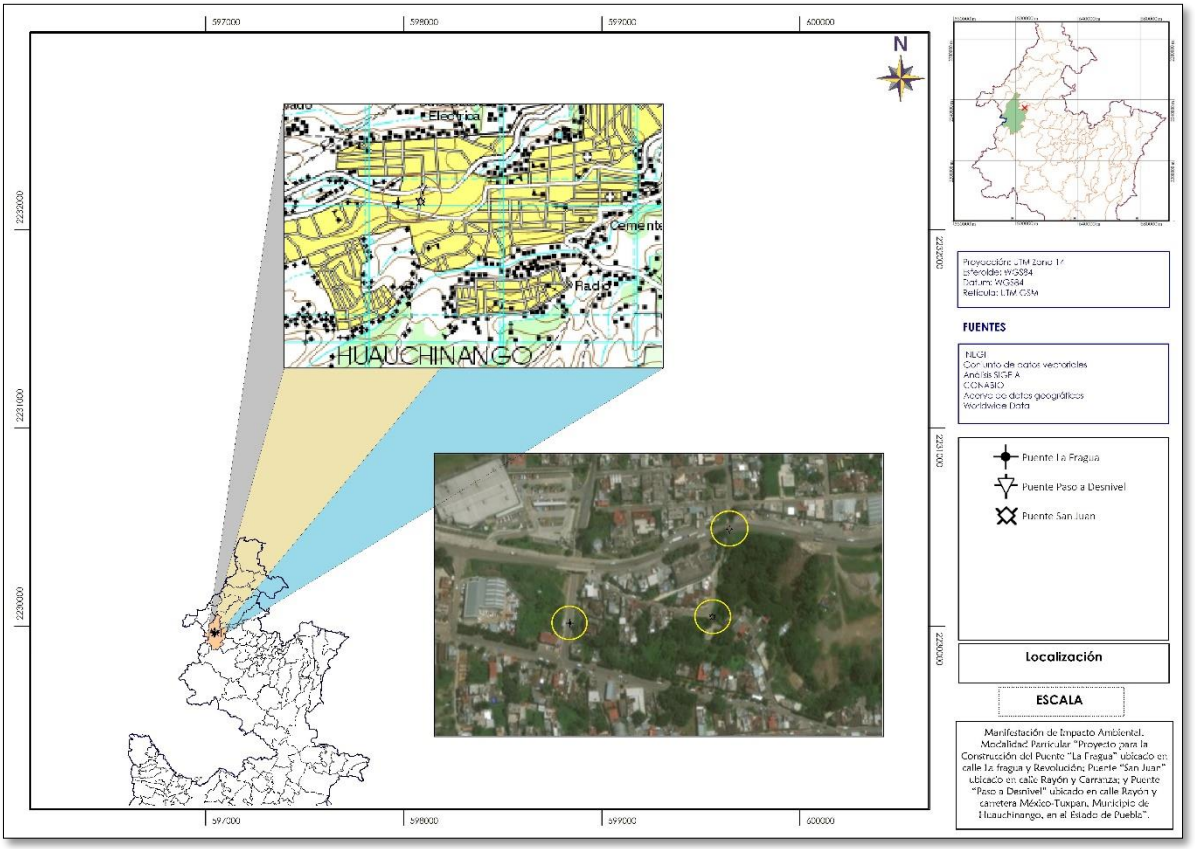


Figura 1.1. Croquis de Ubicación de los Proyectos de construcción de los Puentes Vehiculares ubicados en el municipio de Huauchinango en el Estado de Puebla.

Tiempo de vida útil del Proyecto

- Duración total de la obra de construcción del Puente vehicular: 6 meses
- Vida útil del puente: 15 años
- Durante la construcción de los puentes vehiculares no se realizaran actividades altamente riesgosas, por lo que no se presentara estudio de riesgo.
- El proyecto que se somete a estudio considera desde la preparación del sitio para la cimentación hasta la construcción de cada uno de los puentes. En cuanto a las etapas que se evalúan en el presente estudio, tenemos la etapa de *preparación del sitio*, *construcción*, *operación y mantenimiento*. La etapa de *abandono del sitio* no se considera por ser una obra de utilidad continua.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Municipio de Huauchinango Puebla

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio

I.3.4. Cedula Profesional

I.3.5. Colaboradores en el estudio

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio

CONTENIDO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1. Información General del Proyecto 2
2.1.1. Naturaleza del Proyecto 2
2.1.2. Selección del sitio 2
2.1.3. Ubicación física del proyecto 2
2.1.4. Inversión Requerida 5
2.1.5. Dimensiones del Proyecto 6
2.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 13
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 13

2.2. Características particulares del proyecto 14
2.2.1. Programa General de Trabajo 19
2.2.2. Preparación del Sitio 20
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 20
2.2.4. Etapa de Construcción 22
2.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento 27
2.2.6. Otros Insumos 29
2.2.7. Sustancia Peligrosas 31
2.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto 32
2.2.9. Etapa de abandono del sitio 32
2.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 32
2.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuosiError! Marcador no definido.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información General del Proyecto

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

Los proyectos que se presentan se refieren a la construcción de 3 puentes vehiculares que se encuentran en la actualidad en operación pero que debido al paso del tiempo su eficacia ha ido mermando lo cual representa una riesgos, ineficacia, insuficiencia etc., por tal motivo se ha tomado la determinación de llevar a cabo una sustitución de la infraestructura existente, esto es, implementar una obra nueva en el mismo sitio en donde actualmente se encuentran los puentes que se refieren al Puente "La Fragua", Puente "San Juan", y Puente "Paso a Desnivel", los cuales están ubicados en el Municipio de Huauchinango en el Estado de Puebla.

La finalidad de la construcción de dichas estructuras está enfocada como se ha mencionado a mejorar su funcionalidad, eficacia y sobre todo la seguridad debido a lo obsoleto que en la actualidad se encuentran dichas estructuras, dicho de otra manera se estará en función de, por un lado mejorar las seguridad del cruce de peatones y vehículos, y por otro lado, mejorar las condiciones en la que se encuentra la parte baja del canal por donde se encuentra el arroyo de aguas negras, el cual en la actualidad es insuficiente y presenta en algunos casos el deslave y derribe de parte de la estructura existente.

2.1.2. Selección del sitio

Para el desarrollo del proyecto se realizaron diversos estudios de factibilidad de la zona, verificando que éste sitio es el más adecuado por diversas razones, y una de las más importantes es que al tratarse de zona urbana, los sitios se encuentran ya definidos y bien planteados, para de esta manera no tener afectaciones que pudiera involucrar la afectación a propiedad particular, a sitios de apertura nueva o afectación a la red de transitabilidad; además de que al ocupar los mismos sitios que actualmente se encuentran en operación el impacto al incluir estas obras no causaran desequilibrios ecológicos sino más allá de provocar alguna afectación al sistema ambiental, exentara algunos de ellos, de la misma manera se consideran accesos directos y seguros a las zonas que se involucran y finalmente se entiende que de proponer sitios distintos se estaría considerando un incremento en los gastos de construcción para cada una de las obras, además que se tendrían que desmontar y afectar propiedades particulares, lo que provocaría un incremento innecesario en el deterioro ambiental del lugar directa e indirectamente.

2.1.3. Ubicación física del proyecto

Ubicación:

La ubicación de cada uno de los proyectos que se pretende construir, se localizan en la parte urbana de la cabecera municipal de Huauchinango, cada uno con una distancia del otro de aproximadamente 100 metros y que se describe a continuación en la figura 1.1 y se definen sus coordenadas para cada obra en la tabla 1.1.

Tabla 1.1, Cuadro de coordenadas para cada uno de los proyectos de construcción de Puente que se describen. Proyección UTM zona 14, Datum WGS84:

Cuadro de coordenadas para Puente La Fragua

Y	*X*
598214.767	2231042.157
598221.690	2231041.220
598211.409	2231017.370
598218.377	2231016.411

Cuadro de coordenadas para Puente San juan

Y	*X*
598377.655	2231040.837
598384.492	2231040.786
598389.221	2231033.384
598381.973	2231031.585

Cuadro de coordenadas para Puente Paso a Desnivel

Y	*X*
598393.781	2231130.496
598406.118	2231132.689
598391.405	2231119.919
598403.764	2231122.112

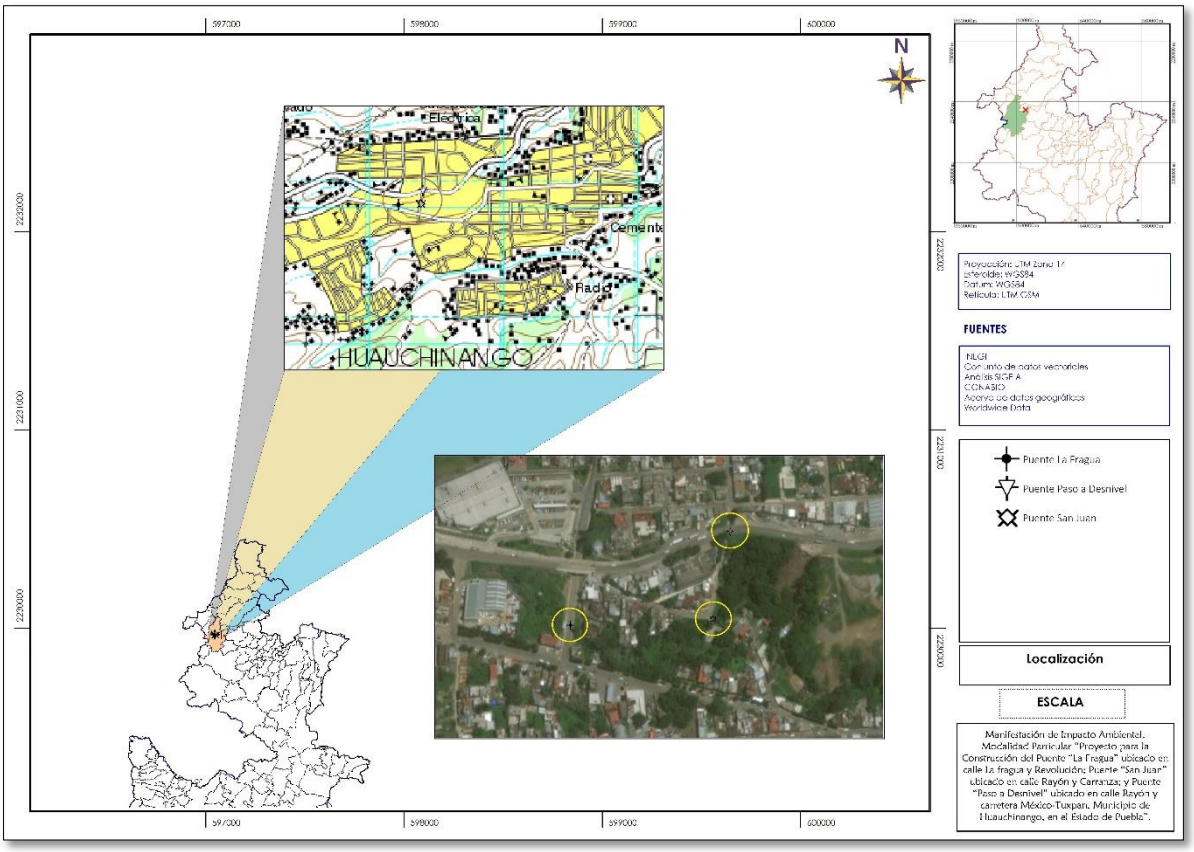


Figura 1.1. Croquis de Ubicación de los puentes a desarrollarse.

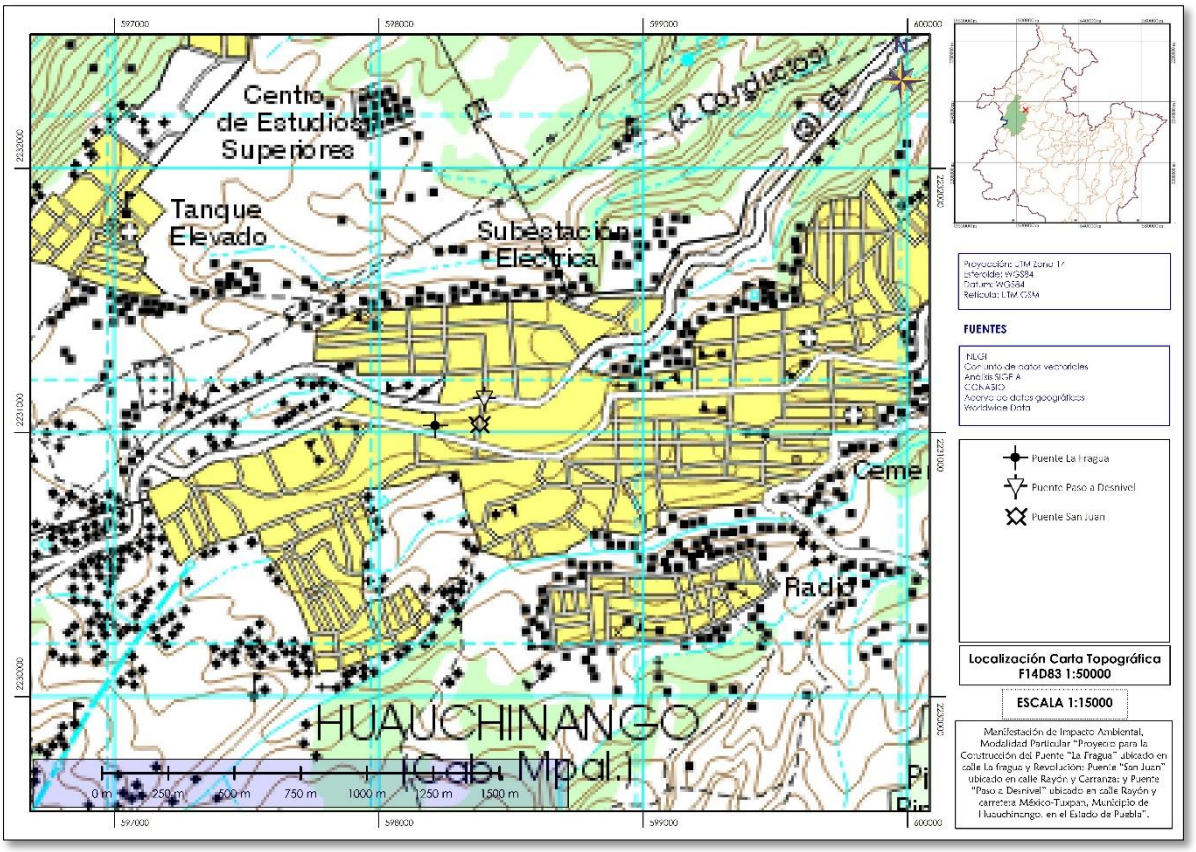


Figura 2.2. Localización del sitio del proyecto de construcción de los puentes vehiculares La Fragua, San Juan y Paso a Desnivel. Carta topográfica F14D83, 1:50000

2.1.4. Inversión Requerida

Para la realización de cada uno de los proyecto descritos se tiene contemplado un presupuesto estimado el cual su disponibilidad dependerá del presupuesto que otorgue la federación.

Tabla 2.1.4. Tabla de presupuesto para cada uno de los proyectos.

PRESUPUESTO PUENTE LA FRAGUA

	Concepto		Costo Directo Total	% De Participación
	PAVIMENTOS	$	344,819.26	16.87%
	SEÑALAMIENTO	$	22,392.34	1.10%
	OBRAS INDUCIDAS	$	96,900.69	4.74%
	ESTRUCTURA	$	1,579,840.50	77.29%
COSTO DIRECTO		**$**	**2,043,952.79**	**100.00%**
COSTO DIRECTO		**$**	**2,043,952.79**	
I.V.A.	**16.00%**	**$**	**327,032.45**	
TOTAL:		**$**	**2,370,985.23**	

PRESUPUESTO PUENTE SAN JUAN

Concepto			Costo Directo Total	% De Participación
PAVIMENTOS		$	42,433.87	1.00%
SEÑALAMIENTO		$	26,217.43	0.62%
OBRAS INDUCIDAS		$	116,085.16	2.73%
ESTRUCTURA		$	4,061,301.36	95.65%
COSTO DIRECTO		**$**	**4,246,037.82**	**100.00%**
COSTO DIRECTO		**$**	**4,246,037.82**	
I.V.A.	**16.00%**	**$**	**679,366.05**	
TOTAL:		**$**	**4,925,403.87**	

PRESUPUESTO PUENTE PASO A DESNIVEL

Concepto			Costo Directo Total	% De Participación
PAVIMENTOS		$	1,511,667.53	15.58%
SEÑALAMIENTO		$	40,282.65	0.42%
OBRAS INDUCIDAS		$	118,692.45	1.22%
ESTRUCTURA		$	6,351,566.37	65.48%
MURO MECANICAMENTE ESTABILIZADO		$	1,677,299.52	17.29%
COSTO DIRECTO		**$**	**9,699,508.51**	**100.00%**
COSTO DIRECTO		**$**	**9,699,508.51**	
IVA	**16.00%**	**$**	**1,551,921.36**	
SUBTOTAL 1		**$**	**11,251,429.87**	
TOTAL:		**$**	**11,251,429.87**	

2.1.5. Dimensiones del Proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

Los puentes estarán ubicados sobre la misma superficie en donde se ubican en la actualidad, considerando que las estructuras están en función, y considerando la misma área, al haber sustitución de infraestructura no se pretende afectaciones al sistema ambiental ni mucho menos algún tipo de desequilibrio ecológico.

Las dimensiones del proyecto se muestran de manera individual para cada una de las obras propuestas.

Como se ha dicho ya, considerando que se trata de la construcción por sustitución de infraestructura de 3 puentes vehiculares que tienen la característica de ser pasos elevados sobre la superficie y deriva en caminos existentes encarpetados, la afectación estará dada sobre todo en aquellas áreas colindantes a las áreas de construcción de pilotes y accesos, así, tomando en cuenta que la zona de los accesos mantiene los anchos requeridos para cada obra, la afectación al sistema vegetal es mínima quedando en su mayoría sobre vegetación ruderal y se determina en el capítulo 4 del presente estudio.

PUENTE LA FRAGUA

Para la construcción del puente "La Fragua" se propone la realización del proyecto sobre la misma área de la estructura existente conectando de la misma manera a la vialidad existente, es decir siguiendo el mismo trazo que viene de la misma carretera, por lo que no se considera la afectación a predios.

Se está considerando la construcción de infraestructura del puente "La Fragua" estableciendo las características de la figura 2.1.5.1 y tabla 2.1.5.1.

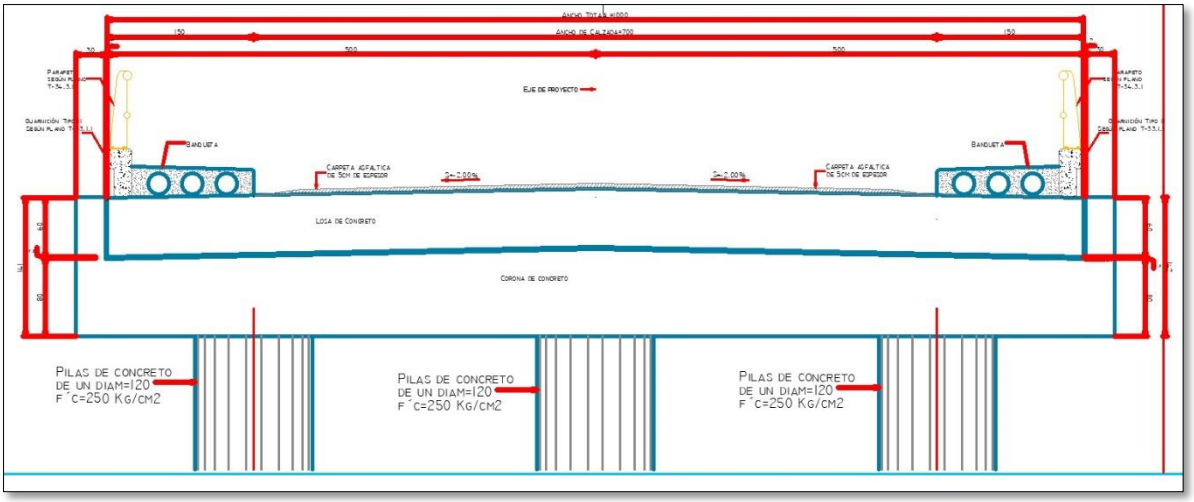


Figura 2.1.5.1. Sección del proyecto mostrando 3 de las 6 pilas de concreto que lo conformarán.

Tabla 2.1.5.1 Características estructurales del proyecto y la vialidad actual.

Conceptos	Características
Tránsito (DPA)	1035 Vhs.
Longitud total	93.5 m
Longitud puente	25.0 m

Ancho de corona	10.0 m
Ancho de calzada	7.00 m
Velocidad máxima	30 k/h
Corona de concreto	0.80 m
Espesor losa de concreto	0.60 m
Carpeta asfáltica	0.05 m
Pilas de concreto	1.20 m diámetro

Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Si bien en el sitio donde se ubica el proyecto existen a la periferia de manera escasa algunos elementos arbóreos, la afectación se considera solo a tres elementos frutales que colindan directamente con el sitio de proyecto, fuera de ellos, no se tiene contemplada la afectación al resto de individuos colindantes al cauce ya que estos quedan fuera del sitio de planeación del proyecto, presentándose solo vegetación ruderal y/o arvense además de que se localiza en zona urbana, por lo que la superficie máxima a afectar que podríamos considerar es de la longitud total sobre la misma vialidad existente y el área que ocupa la estructura actualmente existente multiplicada por el ancho total considerada, que actualmente tiene la vocación de ser precisamente una vialidad.

Para esto si se considera la superficie de afectación el mismo camino existente, con una longitud de 93. metros, estaríamos involucrando una superficie afectada *per se* y quedaría de la siguiente manera:

Tabla 2.1.5.2. Superficies actuales y necesarias para el desarrollo del proyecto.

SUPERFICIES	Puente La Fragua	
	m²	Ha
Superficie del derecho de vía	1,080	0.108
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el camino)	270	0.027
Superficie que requiere el proyecto (adicional)	0.0	0.0
Superficie total (superficie actual mas proyecto)	270	0.027
Superficie de afectación	**270**	**0.027**

Longitud total de: 93.0 m.(incluyendo accesos)

Longitud de puente 25 m

Ancho de corona: 10 m (5 m a cada lado del eje del proyecto)

Ancho de calzada: 7 m

Superficie puente: 250 m² (0.025 ha)

Superficie total incluyendo los accesos: 930 m² (0.093 Ha)

En base a lo registrado y analizado en campo, se confirma que la remoción vegetal consiste principalmente en vegetación ruderal que ha venido creciendo principalmente en la zona colindante al desagüe, considerando flora oportunista, y la misma se removerá para la colocación de las bases de las estructuras, sin embargo, a excepción de 3 árboles (lima, guayaba y naranjo) toda la vegetación periférica tratándose de árboles no será tocada ya que quedan fuera del alcance de los trabajos a realizar, por lo que no se generaran impactos al medio biótico.

PUENTE SAN JUAN

Para la construcción del puente "San Juan" se propone la realización del proyecto sobre la misma vialidad existente y tomando una fracción del derecho de vía, esto es siguiendo el mismo trazo que viene de la misma vialidad, por lo que no se considera la afectación a predios particulares.

Se está considerando la sustitución de infraestructura del puente "San Juan" estableciendo las características de la figura 2.1.5.2 y tabla 2.1.5.3.

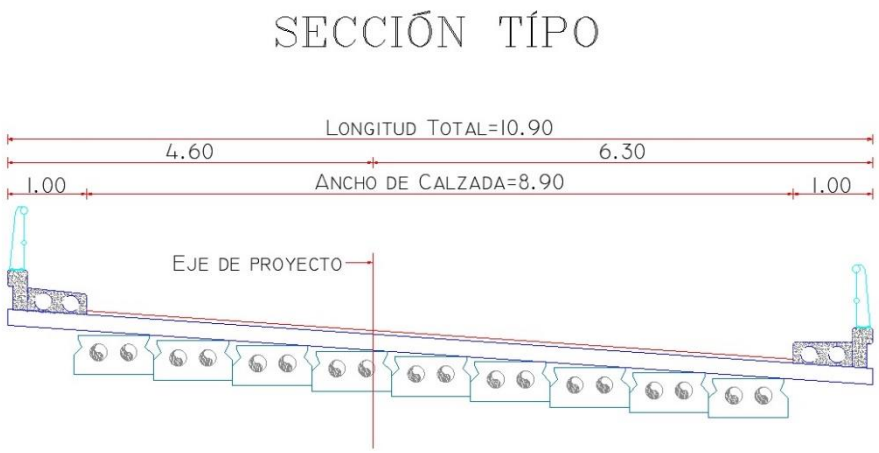


Figura 2.1.5.2. Sección del proyecto.

Tabla 2.1.5.3 Características estructurales del proyecto y la vialidad actual.

Conceptos	Características
Tránsito (DPA)	432 Vhs.
Longitud	80 m
Ancho de corona	10.9 m
Ancho de calzada	8.9 m
Velocidad máxima	30 k/h
Corona de concreto	0.80 m

Espesor losa de concreto	0.60 m
Carpeta asfáltica	0.05 m

Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Si bien en el sitio donde se ubica el proyecto existen a la periferia elementos arbóreos, la afectación se considera directamente con herbáceas y pastos estacionales, pues a pesar de existir árboles, los mismos se encuentran fuera del área de afectación. No obstante es importante mencionar que si existirá afectación a propiedad privada por el ancho que deriva el acceso al puente sin embargo ya se tiene establecidos convenios con los propietarios y se dará a conocer en su momento.

Para esto si se considera la superficie de afectación el mismo camino existente, con una longitud de 80 metros, estaríamos involucrando parte de una superficie afectada *per se* y quedaría de la siguiente manera:

Tabla 2.1.5.4. Superficies actuales y necesarias para el desarrollo del proyecto.

SUPERFICIES	Puente San Juan	
	m²	Ha
Superficie del derecho de vía	960	0.096
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el puente)	98.47	0.0098
Superficie que requiere el proyecto (adicional) (considerando solo la superficie a ser afectada dentro del derecho de vía)	189.53	0.018
Superficie total (superficie actual mas proyecto)	288	0.028
Superficie de afectación	**288**	**0.028**

Longitud total de: 24.0 m.

Claro de puente 12.0 m

Ancho de corona: 10.9 m (3.5 + 0.95 m a cada lado del eje del proyecto)

Ancho de calzada: 8.9 m

Superficie de puente: 130.8 m² (0.013 ha)

Superficie total incluyendo los accesos: 288 m² (0.028 Ha)

En base a lo registrado y analizado en campo, se confirma que la remoción vegetal consiste principalmente en vegetación ruderal que ha venido creciendo principalmente en la zona colindante al desagüe, considerando flora oportunista, y la misma se removerá para la colocación de las bases de las estructuras, sin embargo, toda la vegetación periférica tratándose de árboles no será tocada ya

que quedan fuera del alcance de los trabajos a realizar, por lo que no se generaran impactos al medio biótico.

Es necesario mencionar que posterior al acceso norte se considera la ampliación de la vialidad por un tramo de 50 m sobre el derecho de vía desprovisto de vegetación y sin daño a propiedad privada, con el fin de poder realizar la unión con lo que será el paso inferior del Puente "Paso a Desnivel" que es la tercera de las estructuras que se describen en el presente estudio.

PUENTE PASO A DESNIVEL

Para la construcción del puente "Paso a Desnivel" se tiene que la estructura actual está en funciones sobre la carretera federal México-Tuxpan, la sustitución de infraestructura derivará en la ocupación de la misma área que actualmente opera, sin embargo, tendrá diferencias sobre todo en la parte inferior lo cual permitirá la funcionalidad de comunicar la calle Rayón entre ambos lados de la carretera.

Se está considerando la construcción de infraestructura del puente "Paso a Desnivel" estableciendo las características de la figura 2.1.5.3 y tabla 2.1.5.5.

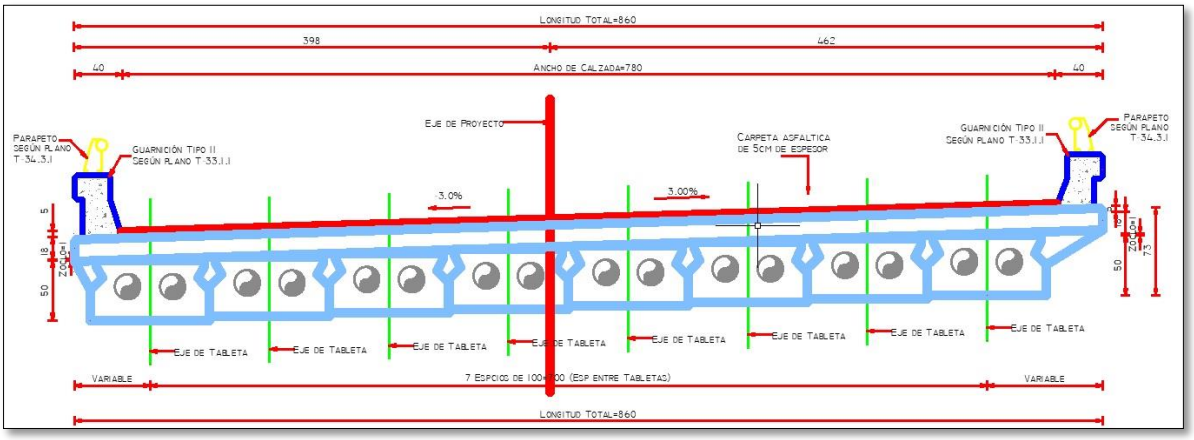


Figura 2.1.5.3. Sección del proyecto.

Tabla 2.1.5.5 Características estructurales del proyecto y la vialidad actual.

Conceptos	Características

Tránsito (DPA)	1035 Vhs.
Longitud total	40.0 m
Longitud puente	11.71 m
Ancho de corona	8.60 m
Ancho de calzada	7.80 m
Velocidad máxima	30 k/h
Curvatura máxima	8°30´00"
Pendiente gobernadora	8.00 %
Pendiente máxima	12.00 %
Carretera	D

Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Para llevar a cabo la construcción del Puente Paso a Desnivel, se pretende como se ha venido mencionando, ocupar la misma superficie que tiene actualmente la estructura en uso, sin embargo, para llevar a cabo la instauración de la nueva estructura se contempla la afectación principalmente de 2 árboles de ciprés (*C. lusitánica*), además de 1 árbol de plátano, fuero de ello la afectación al entorno natural recae sobre pastos y hierbas estacionales.

Para esto si se considera la superficie de afectación el mismo camino existente, con una longitud de 40. metros, estaríamos involucrando una superficie afectada *per se* y quedaría de la siguiente manera:

Tabla 2.1.5.6. Superficies actuales y necesarias para el desarrollo del proyecto.

SUPERFICIES	Puente La Fragua	
	m²	Ha
Superficie del derecho de vía	868.4	0.086
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el camino)	173.68	0.017
Superficie que requiere el proyecto (adicional)	13.026	0.0013
Superficie total (superficie actual mas proyecto)	173.68	0.017
Superficie de afectación	**13.026**	**0.0013**

La afectación de la superficie adicional es sobre el mismo acotamiento de la vialidad existente.

Longitud total de: 40.0 m.(incluyendo accesos)

Longitud de puente 21.71 m

Claro del puente: 11.71 m

Ancho de corona: 8.60 m

Ancho de calzada: 7.80 m

Superficie puente: 173.68 m^2 (0.0017 ha)

De acuerdo a lo revisado en el sitio la afectación al sistema biótico se refiere a dos árboles de ciprés y 1 de plátano además de vegetación ruderal, de los cuales se estarán proponiendo las medidas de mitigación y/o compensación adecuadas a la afectación dada.

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

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción de los puentes esta dado a zona urbana y que siendo el caso del Puente La Fragua y Puente San Juan servirán para dar mayor seguridad y aforo vehicular y para mejorar las condiciones inferiores del arroyo San Juan y para el caso del Puente Paso a Desnivel, se estará en condiciones de mejorar el aforo vehicular de la carretera federal México-Tuxpan y el cruce inferior para la colonia El Paraíso.

Los cuerpos de agua presentes en la zona son el Río San Juan el cual es una corriente perenne de aguas negras que es alimentado con los desechos de la zona urbana de la cabecera municipal,

El uso de suelo se refiere exclusivamente a zona urbana dado que se trata de la cabecera municipal de Huauchinango, en donde no se puede visualizar cultivos o ganadería, solo algunas huertas pequeñas al interior de domicilios particulares, los cuales no tendrán afectaciones por el desarrollo de los proyectos.

La cimentación de los puentes se presenta sobre sitios desprovistos de vegetación de consideración, solo vegetación arvense, presentando de esta manera un grado de perturbación bajo, la vegetación consta de árboles aislados frutales aislados y ciprés. que serán descritos en el capítulo IV.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Los proyectos se encuentran dentro de la Sierra Norte del estado de Puebla donde la mayoría de sus accesos son por caminos de terracería y brechas, sin embargo dado que la ubicación de los proyectos es en zona urbana, no se presenta ningún inconveniente para accesar a los sitios, pues los caminos están muy bien definidos.

De forma particular, en el municipio de Huauchinango donde se llevará a cabo el proyecto, cuenta con la siguiente infraestructura:

Servicios públicos

Servicios	Cabecera municipal Huauchinango

Agua potable	Si
Energía eléctrica	Si
Pavimento y empedrado de calles	Si
Disposición final de aguas residuales	Si
Disposición final de desechos solidos	Si
Servicio de recolección de basura	Si
Comunicación	Si
Servicios e infraestructura educativa	Si
Servicios e infraestructura de salud	Si
Servicio de salud itinerante	Si
Dispensarios médicos públicos y particulares	Si
Abasto	Si
Acciones para reducción del impacto ambiental	Si

Vías de comunicación

Las principales vías de comunicación son como se ha descrito anteriormente, la carretera federal 130 México-Tuxpan, adicionalmente, se presentan diversos caminos como la autopista México-Tuxpan., sin embargo, una vez en la cabecera municipal es fácil establecer los sitios de construcción de los Puentes los cuales tiene una cercanía cada uno de ellos de no más de 100 metros de distancia.

Servicios requeridos para llevar a cabo el Proyecto del Puente

Los servicios que se requieren para la realización del proyecto, son aquellos necesarios para que los trabajadores se desempeñen en condiciones satisfactorias y para la operación y mantenimiento de la maquinaria.

- ✓ Disponibilidad de Agua Potable
- ✓ Instalación de sanitarios portátiles (El servicio de sanitarios portátiles será contratado a través de empresas especializadas para tal fin)
- ✓ Control y recolección de residuos peligrosos y no peligrosos

Los tiempos para suministrar los servicios mencionados quedaran a criterio de la empresa constructora.

2.2. Características particulares del proyecto

PUENTES

a) Tipo de estructura

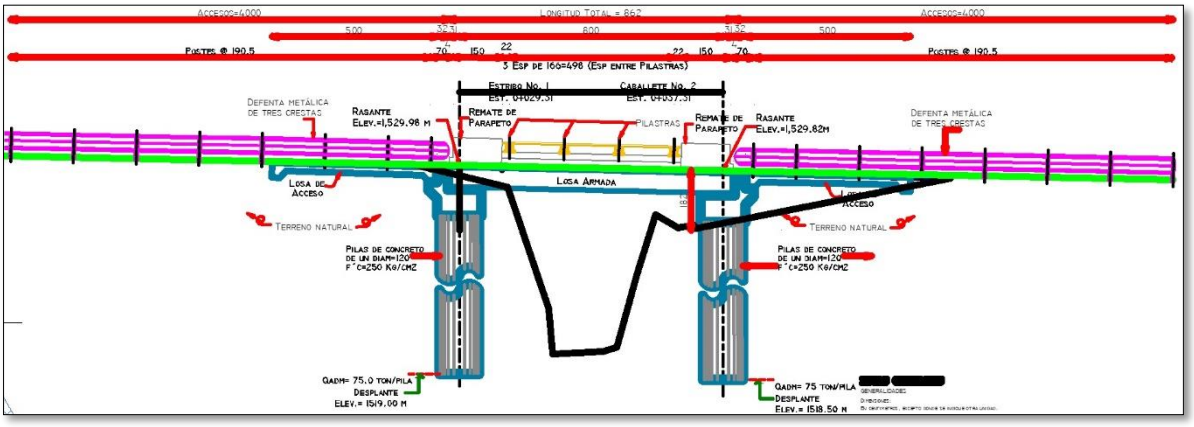
Los proyectos quedan clasificados como puentes superiores vehiculares los cuales consistirán en una superestructrura formada por tramos de losas de concreto reforzada colada en sitio con anchos y longitud distintas de acuerdo a cada tipo de estructura diseñada para cada proyecto.

b) Dimensiones

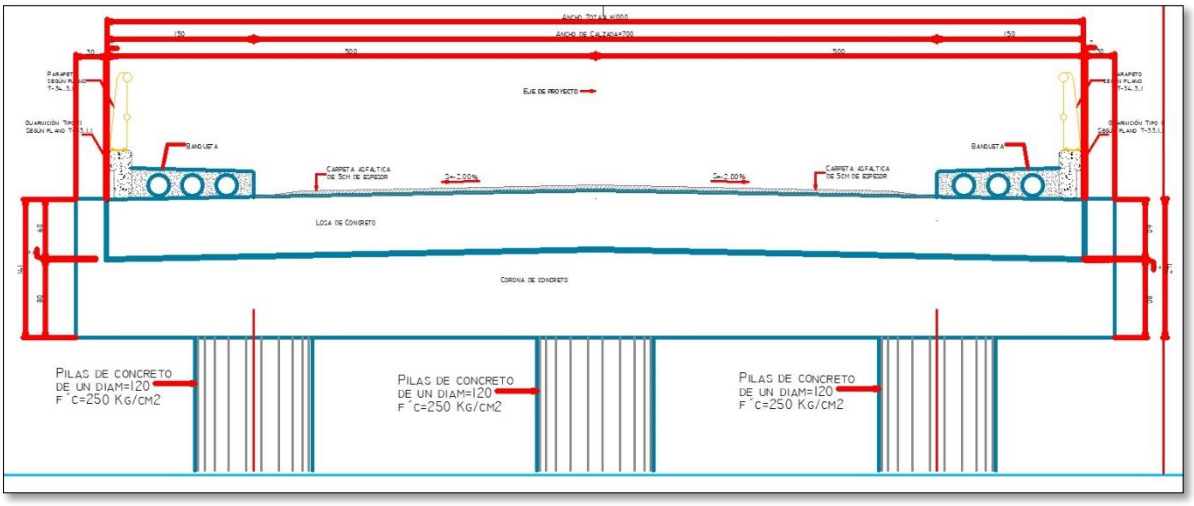
Puente La Fragua

Longitud total del puente:	93.5 m
Longitud de los terraplenes en los accesos:	5.0 m cada uno de los accesos.
Ancho total del puente:	10 m
Ancho de calzada:	7.0 m
Guarniciones:	1.1 m de cada lado
Barandal y limite banqueta:	0.40 por cada uno por ambos lados.
Longitud total del proyecto:	93.5

ELEVACIÓN



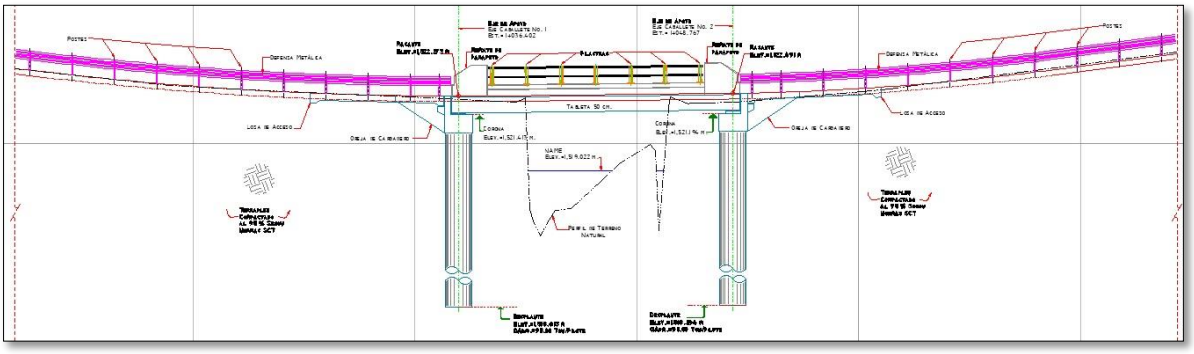
SECCION TRANSVERSAL



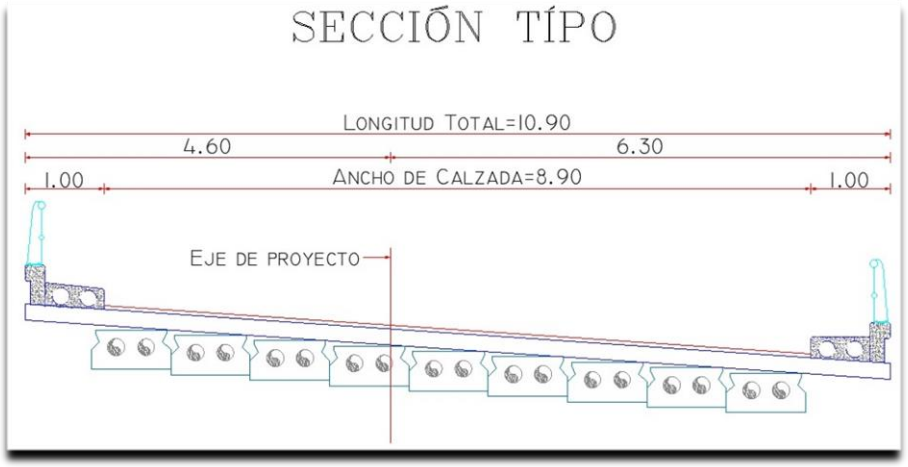
Puente San Juan

Longitud total del puente:	80.0 m
Longitud de los terraplenes en los accesos:	6.0 m cada uno de los accesos.
Ancho total del puente:	10.9 m
Ancho de calzada:	8.9 m
Guarniciones:	1.0 m de cada lado
Barandal y limite banqueta:	0.40 por cada uno por ambos lados.
Longitud total del proyecto:	80.0

ELEVACIÓN



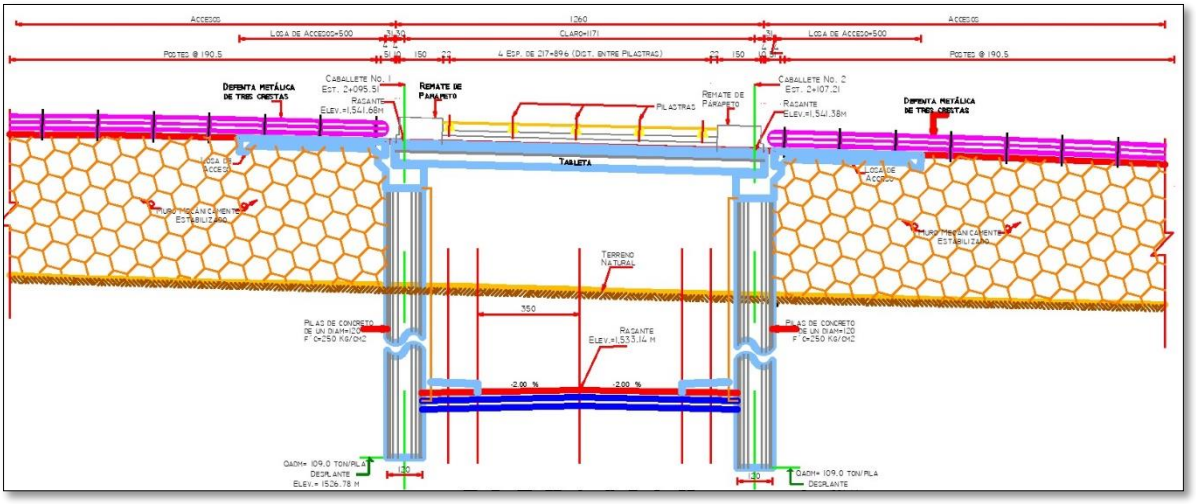
SECCION TRANSVERSAL



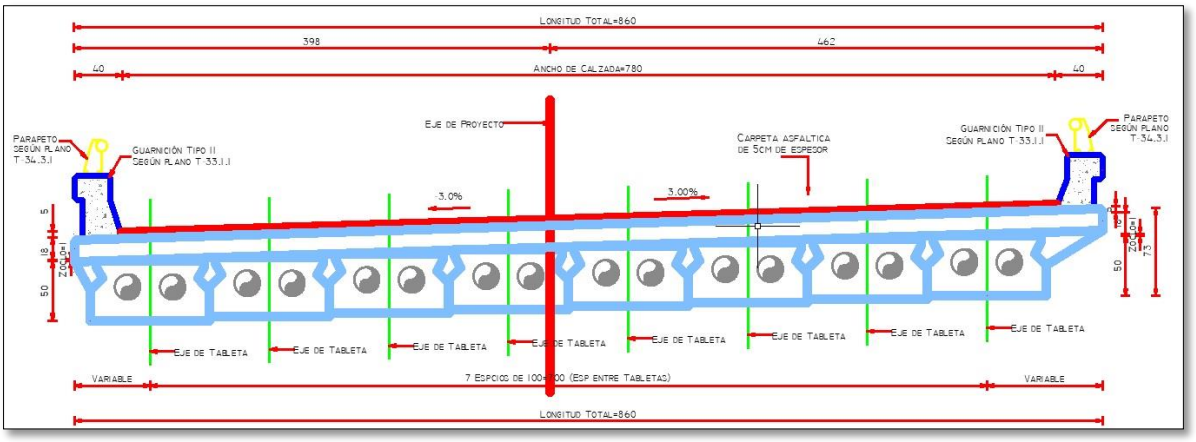
Puente Paso a Desnivel

Longitud total del puente:	40.0 m
Longitud de los terraplenes en los accesos:	5.0 m cada uno de los accesos.
Ancho total del puente:	8.60 m
Ancho de calzada:	7.80 m
Guarniciones:	0.80 m de cada lado
Barandal y limite banqueta:	0.40 por cada uno por ambos lados.
Longitud total del proyecto:	40.0

ELEVACIÓN



SECCION TRANSVERSAL



c) Perfil estratigráfico

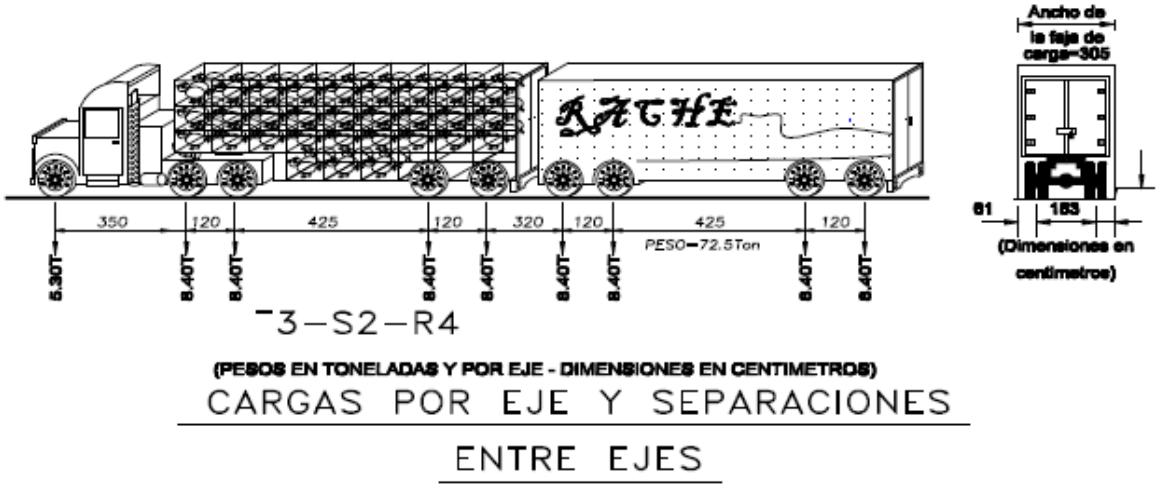
No disponible.

d) Ancho del camino

Los caminos que unen los puentes que se están proponiendo ya son existentes y encarpetados para poder instalar las estructuras propuestas.

e) Peso máximo de vehículos

La carga viva de proyecto en todos los casos será T3-S2-R2 (tipo 1) en dos carriles de circulación.



f) Caminos de acceso a la obra

Los caminos de acceso a la obra ya existen por lo que no existe la necesidad de abrir nuevos caminos.

g) Bancos de materiales

Para el desarrollo del presente proyecto es obvio que será necesaria la utilización de materiales, no obstante el material será utilizado del mismo sitio de donde será removido de la estructura anterior, lo cual será mínimo puesto que se implementarán estructuras voladas que son prefabricados, siendo que los materiales que sean necesarios serán utilizados del Banco Triturados San Ramón para los accesos y pavimentación del puente se utilizará asfalto caliente de planta de asfalto.

h) Transito promedio

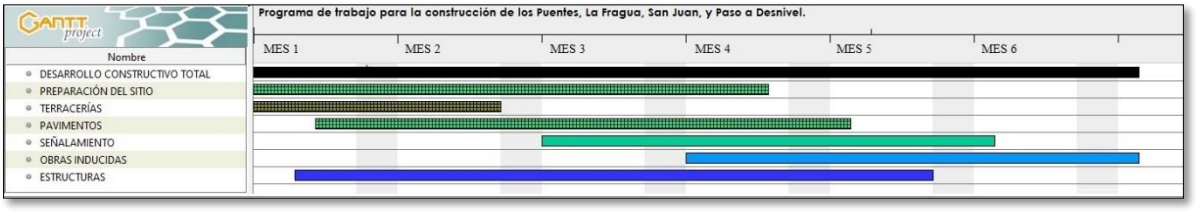
Se considera un tránsito de 1035 vehículos diarios, para los accesos del puente vehicular, con una tasa de crecimiento anual del 3 %, obtenidos a partir de los aforos direccionales datos viales SCT; cuya distribución vehicular es la siguiente:

A-2	46.3%
A'-2	41.4%
B-2	2.6%
C-2	2.3%
C-3	2.5%
T3-S2	2.8%
T3-S3	2.1%
SUMA	100.0

El horizonte de proyecto considerado es de 15 años y un nivel de confianza de 80%.

2.2.1. Programa General de Trabajo

El programa que se presenta está enfocado a un periodo aproximado de trabajo, el cual puede variar de acuerdo a las condiciones que se presenten tomando en cuenta que puede alterarse los tiempos por factores climáticos, de disposición de materiales, políticos etc., por otro lado se determina que el tiempo estimado en el programa se define de manera individual y de la misma manera para cada uno de los proyectos, y no precisamente que el programa presentado sea general para los 3 proyectos.



2.2.2. Preparación del Sitio

Las actividades se definen generales y aplicables para cada uno de los proyectos presentados, son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa ***(el desmonte y despalme)***, para preparar el terreno donde se ha de construir los terraplenes de los accesos a cada puente y los sitios en los que se cimentara los estribos de los puentes.

DESMONTE

El desmonte es la remoción de la vegetación en el lugar de construcción, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar árboles y arbustos
- Roza que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.
- Desenraíce, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de tiro que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

DESPALME

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías de los accesos de los puentes con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El equipo que se utilice para el despalme será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaría, siendo responsabilidad del Contratista de obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

Superficies a desmontar y/o despalmar

La superficie a desmontar y/o despalmar será en las zonas en donde aplique ampliación de la estructura principalmente refiriéndonos al puente San Juan, y será mencionado en el capítulo IV del presente estudio.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para desarrollar el proyecto, se puede considerar la construcción de las siguientes obras provisionales, aunque es importante mencionar que el diseño y construcción de estas obras quedará a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones señaladas en el Manual Operativo, particularmente de su ubicación que deberá ser fuera de la afectación a la población y estarán avalados por la supervisión y las autoridades municipales, así por lo que a continuación se muestra únicamente una descripción general de las obras que se prevé que la empresa constructora requerirá para la construcción del puente:

Almacenes, bodegas y dormitorios

A criterio de la empresa constructora, se espera que se levante una pequeña casa de campaña para para el vigilante y velador de la obra y una caseta de lámina o madera para guardar los materiales y equipos que no puedan permanecer a la intemperie, los cuales pueden ocupar una superficie variable de entre 9 m X 5 m Estas obras provisionales se ubicarán a una distancia muy próxima a la obra y se desmantelarán al término de la misma además de ubicarse en sitios desprovistos de vegetación y que no presenten afectación a la población o en todo caso sobre la misma vialidad existente mientras dure cerrada por la obra.

Taller de mantenimiento de maquinaria y equipos

No se prevé la construcción de talleres de mantenimiento ya que al estar dentro de la zona urbana del municipio de Huauchinango y en concordancia con la cercanía de talleres mecánicos, se considera la utilización de los mismos para el mantenimiento de la maquinaria, además de que de esta manera se estará en condiciones de provocar una derrama económica en la zona.

Instalaciones Sanitarias

La Constructora contratará a una empresa de servicio de sanitarios portátiles debidamente registrada y autorizada, que cubra las necesidades del personal que laborará en el sitio donde se desarrollarán las obras para así evitar el fecalismo al aire libre, recomendándose instalar servicios sanitarios en cantidad suficiente para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 12 trabajadores).

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Al realizar el proyecto de construcción de los tres puentes vehiculares, se generarán residuos peligrosos y no peligrosos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, que deberán ser almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al río San Juan.

Residuos No Peligrosos

Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras.

Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la Autoridad del Municipio de Huauchinango.

Residuos Peligrosos

Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT

Los contenedores de los residuos no peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en sitios que se encuentran lejos del paso de habitantes, y lejos de la incursión de fauna doméstica o que pueda encontrar en contacto con fauna del sitio, además de mantenerse bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos, se podrán ubicar en sitios estratégicos cercanos a donde se encuentre aparcada la maquinaria.

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

2.2.4. Etapa de Construcción

Para la construcción de los puentes vehiculares propuestos se considera ejecutar trabajos de: terracerías, obras de drenaje, pavimentación con carpeta de concreto asfáltico, riego de sello, obras complementarias y respeto por el puente peatonal que existe en el sitio.

La estructura del pavimento nuevo la conformará una capa de Base hidráulica de **0.20 m** y una Carpeta de concreto asfáltico de **0.05 m** de espesor**.**

1. Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del predio.
   Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para los aproches no se tengan taludes abiertos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperize por perdida de contenido de agua.

2. Excavaciones y perforación.
3. Construcción de Cuerpo de Estribos
4. Armado y colado de coronas en estribos
5. Colocación de apoyos de neopreno
6. Colocación de trabes tipo IV AASHTO. Estas estructuras serán prefabricadas y solo se instalarán en el sitio del proyecto.
7. Armado y colado de losas de cubierta
8. Armado y colado de guarniciones
9. Fabricación de los terraplenes de accesos
10. Colocación de base y sub-base

11. Colocación de carpeta asfáltica sobre accesos y losas de la superestructura.
12. Construcción de lavaderos de concreto
13. Colocación de defensa metálica y parapeto.
14. Pintura y señalamiento

Excavaciones

Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del sitio, evitando apoyar la cimentación en rellenos heterogéneos sueltos, con materia orgánica.

La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de limo de baja plasticidad.

Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para los aproches no se tengan taludes expuestos por largos periodos de tiempo, máximo 15 días, para evitar que el material expuesto se intemperise por pérdida de contenido de agua.

Si fuera el caso de que la excavación se inundara de agua de lluvia, filtraciones o se encontrara el nivel de aguas freáticas, se procederá a realizar en la esquina de la excavación unos cárcamos de bombeo para retirar el agua del lugar y poder trabajar la cimentación en seco.

Pilas de Cimentación

Previo a la construcción de las pilas de cimentación deberá definirse el nivel de la rasante del proyecto.

Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del sitio.

La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de limos de baja plasticidad.

Para cada pila, se llevará un registro con detalles relevantes durante la construcción, incluyendo por lo menos información relativa a lo siguiente:

Fabricación

Se llevará un registro detallado de las pilas, que incluya la fecha de fabricación y visto bueno de la supervisión; las tolerancias de +- 5 cm con respecto a la longitud total de las pilas y de +- 1 cm en las dimensiones de la sección transversal y colocación del acero de refuerzo. El colado de tramos de pila se realizará a tope en un solo molde, numerando los tramos para garantizar su verticalidad durante el colado.

Control topográfico

Es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los ejes y niveles de colocación de las pilas antes y después del colado, es decir, los de proyecto y los reales.

Equipo de perforación

Deberá utilizarse un equipo de perforación con la herramienta adecuada para garantizar la verticalidad del barreno, minimizar la alteración del suelo, boleo o roca adyacente a la excavación, obtener una perforación limpia y conservar las dimensiones del proyecto en toda la profundidad, evitando la sobre excavación lateral y vertical del terreno.

Una vez seleccionado el equipo de perforación se comenzará a realizar las excavaciones en los puntos indicados por el ingeniero topógrafo o como lo indique el proyecto.

Instalado el equipo de perforación en el lugar indicado se comenzará a realizar la excavación con broca espiral cónica hasta barrenar todo el estrato de suelo, en caso de encontrarse roca empacada o boleos se tendrá que cambiar la broca espiral por broca bote corona con dientes de punta de diamante o carburo de tungsteno y así sucesivamente se tendrá que seguir el mismo procedimiento de perforación hasta excavar a la profundidad que indique el proyecto.

Cabe mencionar que la protección de la perforación para nuestro caso debe de ser necesaria con bentonita o polímero por la inestabilidad propia de los materiales encontrados y por si se llegara a encontrar la presencia del nivel freático o escurrimientos superficiales.

Cabe mencionar que en caso de que no se detengan las paredes de la perforación con bentonita o polímero esta protección debe de ser con ademe metálico debido a la presencia del nivel freático durante el proceso de la perforación.

Características de la perforación

La perforación será uniforme y regular en toda su longitud.

Apoyo de las pilas

El material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirará en su totalidad empleando herramienta de limpieza adecuada (cuchara o air lift) para garantizar el apoyo adecuado de las pilas.

Acero de refuerzo

Una vez terminada la perforación y ademado el barreno se procederá de inmediato a la colocación del acero de refuerzo previamente habilitado con separadores para garantizar un recubrimiento libre mínimo de 5 cm. entre paños de estribos y perforación.

Colado del concreto

Inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto bajo agua o lodo polimérico, utilizando tubo tremie, manteniendo el extremo inferior del tubo embebido en el concreto fresco un mínimo de 1.50 m; el revenimiento del concreto será de 18 +- 3.5 cm.; por ningún motivo se interrumpirá la colocación del concreto hasta completar la pila en construcción. El colado se llevará hasta 40 cm. por arriba del nivel de desplante de cabezales, para eliminar el concreto contaminado y permitir la liga estructural de las pilas.

Pruebas de integridad física

Con el propósito de verificar la calidad de la construcción durante el colado de las primeras pilas se realizarán pruebas para comprobar las dimensiones y homogeneidad en toda la longitud de los elementos de cimentación; estas pruebas son indirectas y se basan en las características de propagación y reflexión de una onda en un medio heterogéneo.

Liga Estructural

Se excavará el área de cimentación hasta la profundidad de desplante de los cabezales; en el fondo se colocará una plantilla de concreto de f´c = 100 kg/cm2 y de 5 cm. de espesor, posteriormente se demolerá el concreto contaminado de la parte superior de la pila o se continuará con la construcción del cabezal, ligando los armados de las pilas a los dados de cimentación.

I.- CONSTRUCCIÓN DE TERRACERIAS.

TERRACERÍAS

a) Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza general del área por construir, se realizarán siguiendo los lineamientos indicados en el proyecto de terracerías correspondiente.
b) En el caso de cortes en cajón, una vez efectuado el despalme se abrirá caja cuyas dimensiones deberán estar debidamente indicadas en el proyecto, el piso de corte o caja deberá compactarse al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar en una profundidad de 0.20 m o bandearse según sea el caso.
c) Para el caso de terraplenes se construirá el cuerpo de terraplén con altura variable dependiendo de la rasante de proyecto y se compactará al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
d) La capa de transición se construirá dependiendo de la altura del cuerpo de terraplén, debiendo construirse de 0.20 m si la altura de éste es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, en cualquier caso, deberá compactarse el material que constituya dicha capa al 95% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
e) Finalmente la capa subrasante se construirá con un espesor de 0.30 m, debiéndose compactar el material que constituya dicha capa al 100% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
f) Los materiales empleados para la formación de las diferentes capas deberán ser procedentes del banco propuesto para este fin y de acuerdo con lo indicado en el proyecto de terracerías correspondiente.

PAVIMENTO

Base hidráulica

Sobre la capa subrasante debidamente terminada se construirá una capa de Base hidráulica de **0.20 m** de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos (a título informativo) de este proyecto. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada, conforme a la Normativa vigente.

RIEGO DE IMPREGNACIÓN.

Una vez concluida la construcción de la Base Hidráulica se procederá a la aplicación de un riego de impregnación en todo el ancho de la sección, así como en los taludes que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica a razón de 1.0 lts /m².

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula E del Libro N-CMT-4-05-001, así mismo deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el Libro M-MMP-4-05, y para su aplicación con la clausula G del Libro N-CTR-CAR-1-04-004.

RIEGO DE LIGA PARA LA CARPETA

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica con asfalto debidamente impregnada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica, a razón de 0.6 lts/m².

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula E del Libro N-CMT-4-05-001, así mismo deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el Libro M-MMP-4-05, y para su aplicación con la cláusula G del Libro N-CTR-CAR-1-04-005.

EMULSIONES

Se deberá indicar el tipo de emulsión asfáltica a emplear para efectos de control de calidad y recepción de la obra; se requiere además, obtener la dosificación adecuada en cada caso conforme a las pruebas de laboratorio necesarias según el trabajo a realizar.

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de **0.05 m** de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para éste fin en el cuadro de bancos de éste proyecto y cemento asfáltico AC-20 con una dosificación aproximada de 125 kg/m³ de material pétreo seco y suelto, la mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 95 % de su peso volumétrico determinando en la Prueba Marshall.

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que conformen la carpeta deberán cumplir con las Normas del Libro N-CMT-4-04 y de la clausula D del libro N-CMT-4-05-001 .

La mezcla se proyectará por el procedimiento Marshall para que cumpla con los requisitos de diseño que se indican en la columna de intensidad de tránsito de mas de 2000 vehículos pesados diarios del cuadro del inciso 011-D.03 del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La construcción de la carpeta se deberá apegar a los lineamientos indicados en la cláusula G del libro N-CTR-CAR-1-04-006

Dado que se utilizará cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá realizarse a una temperatura de entre 140ºC y 165ºC. La mezcla al momento de colocarla en la pavimentadora, deberá tener una temperatura no menor a 135º C. La temperatura se medirá en el camión antes de descargar en la pavimentadora. La compactación se efectuará inmediatamente después de tendida la mezcla y antes de que su temperatura baje a menos de 130ºC.

2.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones
El servicio que brindará la construcción de los puentes será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la comunicación entre la zona urbana del municipio de Huauchinango.

b) Tecnologías que se utilizaran en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.
No se utilizaran ningún tipo de tecnología.

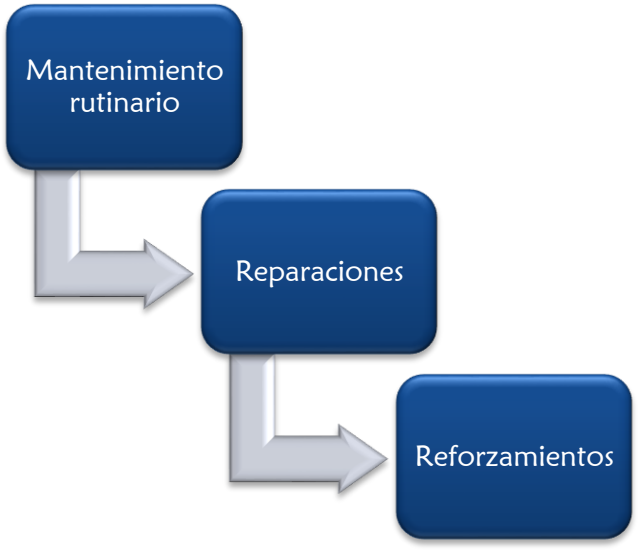
c) Tipo de reparaciones a sistemas y equipos.
El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de caminos y carreteras.

La falta de mantenimiento adecuado en los puentes dará lugar a problemas de funcionalidad y seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricciones de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red, y a un importante problema económico por el acortamiento de la vida útil de la obra.

Las causas y razones más comunes por las que es necesario el mantenimiento de un puente son:

Errores en el proyecto, errores durante la construcción, vigilancia, mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
Variación con el tiempo de las condiciones de trafico (cargas y velocidades).
Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico (intemperismo).
Acciones accidentales, terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.

Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento de un puente se clasifican en tres grupos:



Más de la mitad de los puentes del país teóricamente son considerados fuera de vida útil, sin embargo, resulta complicado pensar en la sustitución y en la inversión que para ello se requiere, por lo que parece más sencillo y practico continuar con un programa permanente de mantenimiento, reparación y refuerzo de puentes.

El mantenimiento rutinario es una labor substantiva que debe ampliarse para evitar que crezca el número de puentes con daños.

Con los trabajos de reparación y reforzamiento, se pretende que los puentes recuperen un nivel de servicio similar al de su condición original. Sin embargo, por la evolución del tránsito, a veces no es posible obtener este resultado y se requieren trabajos de refuerzos y ampliaciones.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del camino, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o fauna nociva.

2.2.6. Otros Insumos

Para llevar a cabo la construcción del Puente se necesitarán los siguientes materiales y las cantidades requeridas de cada uno de ellos.

CONCEPTO
INFRAESTRUCTURA
Concreto hidráulico Fc=250 kg/cm2 en pilotes
Acero de refuerzo de LE>4200 kg/cm2 en pilotes
SUBESTRUCTURA
Excavación para estructuras
Bombas de achique
Relleno de estructuras
Concreto hidráulico fc=250 kg/cm2 en delantales o dentellones
Zapatas de pilas y/o estribos
Columnas de pilas
Caballetes de estribos
Concreto hidráulico fc=100 kg/cm2 en plantilla
Concreto ciclopeo de 150 kg/cm2 cuerpo y aleros de estribo
Acero de refuerzo de LE>4200 kg/cm2 trabajos diversos
Banda de PVC sin contracción o similar
Drenes de plástico DURAFLEX "D" o similar 100 mm
Malla tenax 250 o similar
Materiales de filtro en respaldo de estribos
SUPERESTRUCTURA
Concreto hidráulico fc=350 kg/cm2 en trabes cajón

Concreto hidráulico fc=250 kg/cm2 en losas y diafragmas
Acero de refuerzo de LE>4200 kg/cm2
Malla LAC 66-33 o similar
Acero de refuerzo en Torones de 1.27 m de O
Acero para tensores
Estructura de acero
Anclaje activo para cables tipo 13T13
Anclaje pasivo para cables tipo 13T13
Acero estructural A-36 en vigas de izaje
Placas para calza
Tubo de acero galvanizado cedula-40 en diafragmas
Trabajos diversos
Transporte y montaje de trabes precoladas
Drenes de plástico DURAFLEX "D" o similar 100 mm
Apoyos de integrales de Neopreno
Junta de dilatación
Metálicas de acero estructural A-36
No metálicas de sikaflex 1-A o similar de 4 cm de esp.
De espuma de poliestireno de 5 cm de esp.
Tipo MEX - T - 50 o similar
De neopreno
PARAPETO (T-34.5.1) PARA GANADO
Concreto hidráulico fc=250 kg/cm2 en:
Guarniciones y remates
Acero de refuerzo LE>4200 kg/cm2
Estructuras de acero en:
Parapetos de acero para ganado (T-34.6.1)
TERRACERÍAS
Desmonte
Cortes en:
Despalmes desperdiciando el material
Para desplante de terraplenes
Cortes y adicionales debajo de la subrasante
Excavaciones de prestamos
Terraplenes
Para noventa por ciento (90%)

Para noventa y cinco por ciento (95%)
PAVIMENTOS
Revestimiento con material pétreo de tam. máx. 51mm (2")
ACCESOS
Concreto hidráulico fc=250 kg/cm2 en
Losas de acceso
Guarniciones
Concreto hidráulico fc=150 kg/cm2 en
Conos de derrame
Acero de refuerzo LE>4200 kg/cm2
Malla LAC 66-33 o similar
Plantación de especies vegetales
Pasto en los taludes de los terraplenes
Alcantarillas de lámina corrugada de acero
Tubo circular sin recubrimiento de 75 cm O
Estructuras de acero
Defensa metálica de lámina galvanizada tipo AASTHO M-180
REENCAUZAMIENTO
Excavación para canales y contracunetas
Obras para protección contra la acción de corrientes fluviales
Gaviones colocados conforme al proyecto marca LEMAC o similar
SEÑALAMIENTO
Señalamiento vertical en carreteras
de destino de 240 x 420 cm
ESTUDIOS Y PROYECTOS
INFORME: Carpeta ejecutiva, estudio y geotecnia
INFORME: Carpeta de obra, Proyecto ejecutivo.

2.2.7. Sustancia Peligrosas

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o

acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente vehicular, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales.

2.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complemente a cualquiera de las obras principales.

Como obra asociada al puente se tienen los accesos, los cuales son necesarios para nivelar la superficie del puente con la del camino existente. Estos accesos suelen construirse 7 o 5 m antes del inicio del puente y 7 o 5 m después del final del puente, y tiene el mismo ancho que la calzada del puente.

Así mismo se realizarán obras de drenaje como lavaderos de concreto f'c = 150 Kg/cm^2

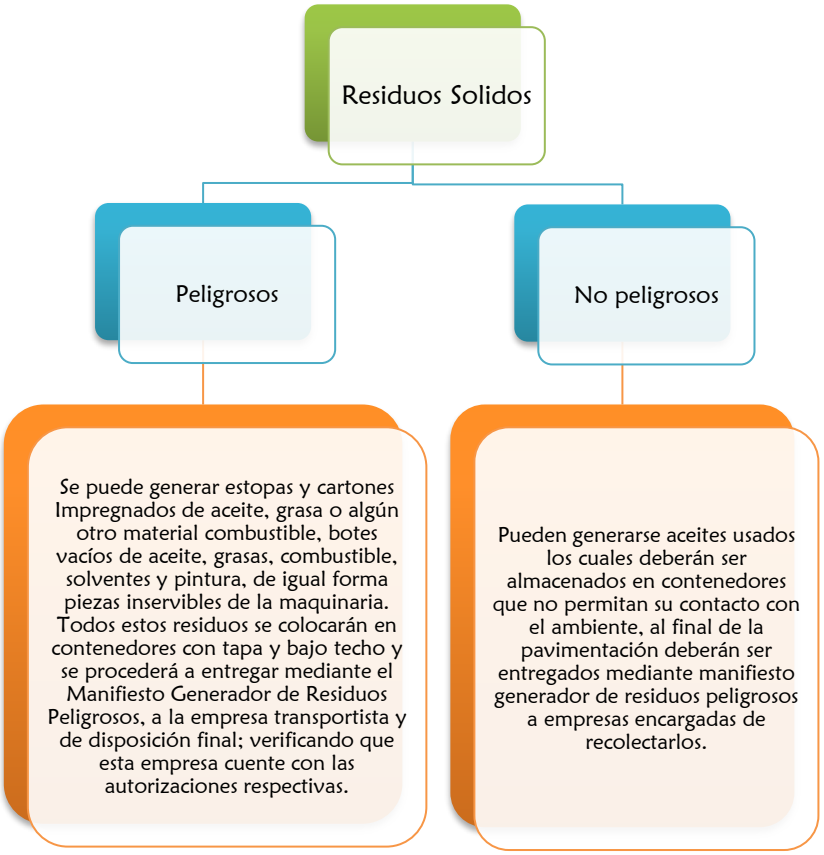
2.2.9. Etapa de abandono del sitio

El proyecto del puente quedara clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, la vida útil del puente estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas y de lo oportuno y correcto de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será de aproximadamente de 40 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga, por lo que la etapa de abandono del sitio no se dará.

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

Siendo que cualquier tipo de construcción conlleva paralelamente la generación de distintos tipos de residuos se hace necesario especificar programas de recolección de los mismos, y que los mismos especifiquen el tratamiento, conservación y disposición de los mismos.

De esta manera primariamente estaremos en condiciones de establecer que la generación de residuos estará dada en dos tipos, residuos peligrosos y residuos no peligrosos, teniendo incluidos dentro de los mismos los siguientes:



RESIDUOS PELIGROSOS

Independientemente de que la obra que se pretende realizar no sea equiparable con la construcción de una vialidad, también se está en posibilidad de generar residuos peligrosos por el funcionamiento de maquinaria lo cual involucra derrames accidentales de aceites y combustibles, mantenimiento rápido en el sitio, botes de lubricantes, trapos impregnados etc.

De esta manera podemos enumerar un cierto número de contaminantes, como las llantas usadas de la maquinaria y de los carros de volteo, aceites y lubricantes usados, además de los combustibles, trapos impregnados, envases, botes, refacciones usadas etc.

Así se deberá de considerar depósitos impermeables los cuales permitan depositar de manera temporal los residuos antes mencionados, teniendo una separación entre los mismos y posible tierra contaminada que sea recuperada por derrames accidentales.

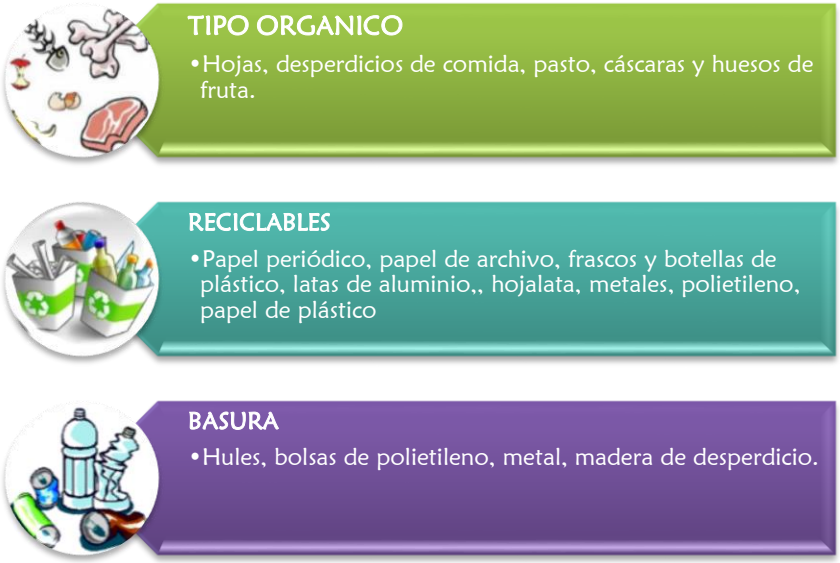
Finalmente se deberán tener acuerdos con empresas especializadas para el retiro de los mismos, o en su caso confinarlos a sitios autorizados por la secretaria del Medio Ambiente, mediante una transportación y manejo adecuados.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Igualmente en todas las etapas de construcción de los puentes propuestos estarán generándose residuos no peligrosos consistentes principalmente en aquellos generados por el consumo de alimentos, y aquellos que sean derivados de materiales de construcción como cartones, bolsas, envases, recipientes etc.

De esta manera se deberá de considerar programas permanentes de recolección y limpieza en el sitio para así tener depósitos permanentes de basura que periódicamente deberán ser vaciados para ser confinados al servicio de limpia del municipio o localidad, o en el mejor de los casos ser llevados a lugares de tiraderos municipales designados por la autoridad competente y mediante el permiso de la misma.

Aunque la cultura de conservación aún está muy rezagada sobre todo en los sitios donde se llevan a cabo este tipo de obras, por la falta de educación ambiental en cada uno de los frentes de las empresas constructoras, aun con la recolección de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, se recomienda que dentro de los términos y condicionantes que aplique al resolutivo del presente proyecto se especifique llevar a cabo programas permanentes de limpieza, y confinamiento de todos y cada uno de los residuos. Y de ser posible sean separados de acuerdo al siguiente esquema:



RESIDUOS EN ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar las laderas donde se han de construir los estribos y la construcción de los accesos de los puentes.

DESMONTE

Residuos Sólidos – Orgánicos - No Peligrosos

Hojarasca, ramas y troncos: El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para ser reutilizado como composta y así activar el desarrollo de la vegetación.

DESPALME

Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso

Suelo Vegetal: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del río, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Y de esta manera ser reincorporado en sitios en donde se pretenda realizar una revegetación.

ALMACÉN

El personal que laborara en la preparación del sitio generara los siguientes residuos que estarán ligados al sitio de almacén:

Residuos Sólidos – Orgánicos – No Peligrosos

- **Restos de alimentos en general:** Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico, y entregarlos al sistema de limpia municipal.
- **Papeles y cartones.** La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Sólidos – Inorgánicos – No peligros

- **Vidrios.** Las botellas y envases en general, se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del campamento. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.
- **Plásticos y Latas.** Las botellas, los envases, las bolsas y latas, se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del campamento, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción del puente es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

- PTS
- Bióxido de Azufre (SO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NOx)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses.

Residuos Sólidos – Peligrosos

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

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

Residuos Líquidos – Peligrosos

Aceites Usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción del puente deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Residuos Sólidos – No peligrosos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc.: Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar, y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los

residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Para realizar todas las actividades de la etapa de construcción de los puentes vehiculares será necesario utilizar maquinaria y equipos, los cuales durante su uso y operación producen residuos sólidos y líquidos peligrosos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos y líquidos peligrosos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del puente vehicular, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en el agua del Río San Juan, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de la construcción del puente. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones atmosféricas producidas serán PTS, Bióxido de Azufre (SO_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx) e Hidrocarburos. Estas emisiones, si bien no pueden controlarse y evitarse, si pueden reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PUENTE

El mantenimiento es esencial en los puentes. Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifican en tres grupos: Mantenimiento rutinario, Reparaciones y Reforzamientos. En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Mantenimiento del puente
- Tránsito vehicular

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: inspección de la estructura, remoción del material acumulado en la sección de cruce del puente, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, limpieza y reparación del señalamiento horizontal y vertical.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojen al Río San Juan, accidentes, entre otros.

El personal que laborará en el mantenimiento del puente, generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras. El equipo de construcción para el mantenimiento generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para reducir este tipo de emisiones será necesario que la maquinaria empleada haya sido afinada y verificada. Los materiales o contenedores impregnados de aceite así como cartones de grasa, mangueras y llantas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable.

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

El proyecto de construcción del puente vehicular, generara residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos se dispondrán donde la autoridad municipal especifique. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos, por lo que la empresa constructora a cargo deberá de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Puebla.

CONTENIDO

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 2

3.1 INFORMACIÓN SECTORIAL 3

3.2 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN. 4

Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales *4*

3.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS 4

3.3.1 Leyes y Reglamentos *5*

3.3.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) *5*

3.5. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ESTATALES, MUNICIPALES 5

3.5.1. Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2017 Estado de Puebla *6*

3.5.3. ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA *7*

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´s) *13*

3.6 LEYES Y REGLAMENTOS 18

3.6.1. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) *18*

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

La obra que se pretende desarrollar consiste en la sustitución de 3 puentes vehiculares existentes y en función los cuales permiten conectar vialidades indispensables para una mejor comunicación, los proyectos se desarrollan bajo la normatividad vigente aplicable y de la cual a continuación se describe tomando en cuenta planes de desarrollo federal y estatal, enfoque ambiental, y estructura municipal.

Dado que el financiamiento para el desarrollo del proyecto está dado por el Gobierno Federal a través del Gobierno del Estado de Puebla, concedido en partidas presupuestales para el Municipio de Huauchinango, se somete a evaluación ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a nivel federal.

De esta manera se tiene que los proyecto que se encuentran céntricos en la cabecera municipal de Huauchinango pretenden dar una mejoría y seguridad a la ciudadanía que transita constantemente en la zona, de esta manera se justifica la importancia del desarrollo de esta estructura para una mejor comunicación, y de manera preponderante para mejorar la seguridad de los habitantes para el cruce del Río San Juan y en el caso del proyecto "Paso a desnivel" para el cruce inferior de la carretera federal.

En relación a lo anteriormente descrito se considera en relación al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

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

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

EN RELACIÓN A LO EXPUESTO Y EN CONCORDANCIA CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL SE PRESENTA ESTE DOCUMENTO EN APEGO AL ARTÍCULO 5º PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR, Y SE SOMETE A SU EVALUACIÓN EN SU MODALIDAD PARTICULAR.

3.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

Las obras que se pretende realizar en la zona como se ha venido mencionando trata de la construcción de un 3 puentes vehiculares por sustitución del existente, que permita en el caso del Puente "La Fragua" y puente "San Juan" el cruce del Río San Juan; y en el caso del puente "Paso a desnivel" el cruce inferior de la carretera federal Puebla – Huauchinango, de esta manera, se define bajo los lineamientos del programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes estableciendo los siguientes objetivos:

- La ampliación y mejoramiento de la red carretera del País;
- Conservar, modernizar y ampliar la infraestructura del transporte y las comunicaciones;
- Mejorar la calidad, acceso, eficiencia y cobertura de los servicios de transporte y comunicaciones;
- Contar con la infraestructura y los servicios de transporte y comunicaciones, con altos niveles de seguridad, con tranquilidad y confianza;
- Así como impulsar el federalismo mediante la descentralización de responsabilidades, funciones y recursos a los estados y municipios.

Reconoce además la existencia de múltiples retos a enfrentar respecto de la ampliación y modernización de la infraestructura, así como en la prestación de los servicios de comunicaciones y transportes, por lo cual, se debe consolidar una infraestructura adecuada que facilite la diversidad y calidad de los servicios, en la búsqueda de mejores niveles de desarrollo, bienestar y equidad.

Se propone como línea estratégica modernizar los corredores carreteros mediante proyectos de cobertura regional. Para ello, se instrumentará el Programa Nacional de Construcción y Modernización de Carreteras Federales, con el objetivo de construir nuevas vías y modernizar las que ya existen, para mejorar la comunicación hacia las regiones y centros de población.

DE ESTA MANERA SE PRESENTA LA PRESENTE MEMORIA QUE DEFINE QUE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO ESTA EN CONJUNCIÓN CON LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO DEL PAÍS, PERMITIENDO DE ESTA MANERA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA AL IMPACTAR DE MANERA DIRECTA EL PERFIL SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO INVOLUCRADO.

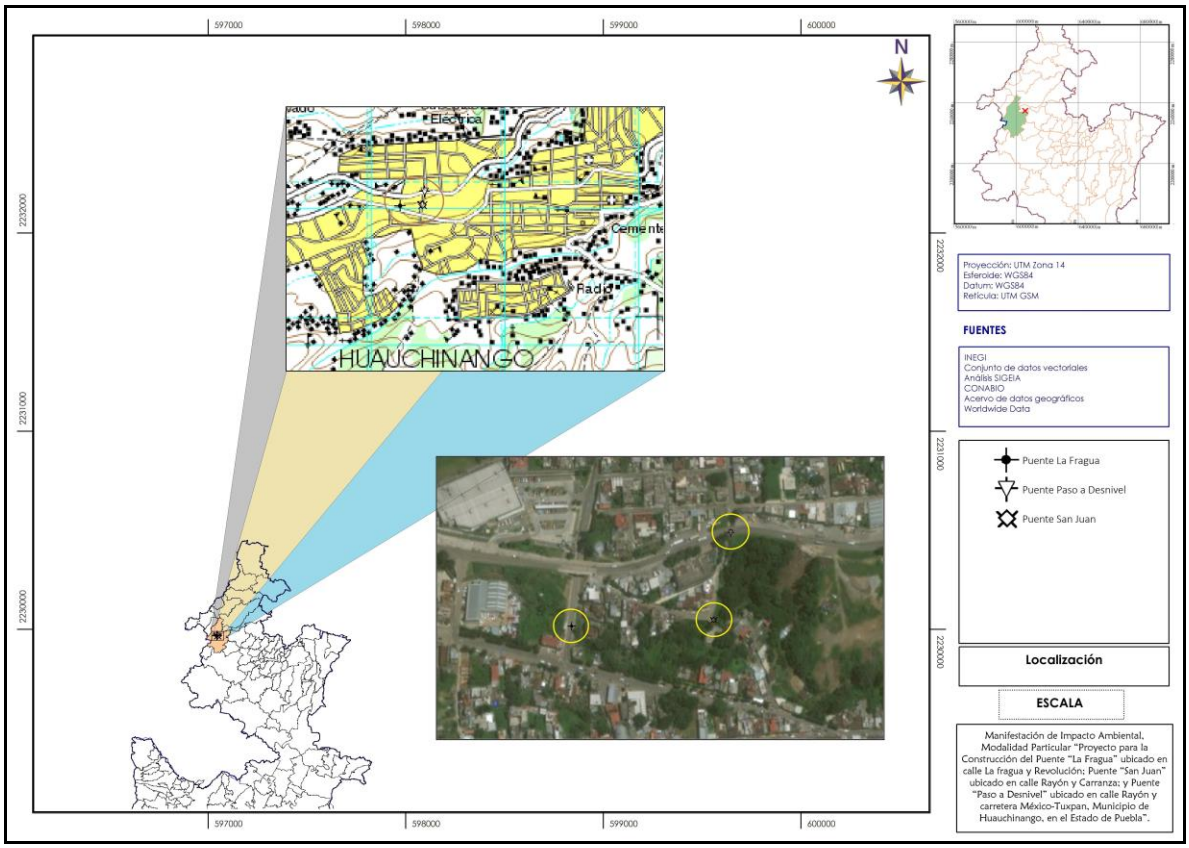


Figura 3.1. Ubicación del proyecto.

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

Los instrumentos de planeación vinculados al proyecto se analizan de la siguiente manera:

Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Puebla 2018
- Plan Municipal de Huauchinango 2018-2021
- Programa Sectorial: Comunicaciones y Transportes.

3.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

De acuerdo a los distintos órdenes de gobierno involucrados para la ejecución del proyecto se hace necesario mencionar todos y cada uno de los instrumento legales desde normatividad básica, hasta Leyes y Reglamentos Federales.

De esta manera tomando en cuenta las leyes enfocadas a normar el aspecto ambiental en nuestro país, los instrumentos aplicables al proyecto están basados en las siguientes leyes ambientales:

3.3.1 Leyes y Reglamentos

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley Federal de Comunicaciones y Transportes
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

3.3.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-002-SEMARNAT-1996
- NOM-041-SEMARNAT-2015
- NOM-045-SEMARNAT-2017
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-055-SEMARNAT-2003
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- NOM-080-SEMARNAT-1994
- NOM 083-SEMARNAT-2003
- NOM 086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005
- NOM-EM-138-ECOL-2002
- NOM-003 -SCT-2 -1994
- NOM-006-SCT-2-1994
- NOM-011-SCT-2-1994

3.4. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ESTATALES, MUNICIPALES

3.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. Por un lado, la infraestructura social ayuda disminuyendo la disparidad de oportunidades acercando a la gente a servicios básicos como salud, educación y saneamiento

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes

logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes **estrategias**:

3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.

3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

Al respecto el proyecto está enfocado a la mejora de la red de comunicaciones y transportes de manera segura y eficiente para el traslado de bienes y servicios.

La planeación nacional, como marco de las acciones gubernamentales está regulada por la ***Ley de Planeación.*** *De esta se deriva el Plan Nacional de Desarrollo (PND), rector de los programas que emanan de éste (institucionales, sectoriales, especiales y regionales), y que orienta la coordinación de las tareas del Poder Ejecutivo con las de los Poderes Legislativo y Judicial, y los órdenes de gobierno estatal y municipal.*

3.4.2. Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024 Estado de Puebla

En coordinación con el Programa Estratégico de Transporte Público y Movilidad 2019, se busca reducir la desigualdad de las regiones a través de la implementación de un medio de transporte articulado.

Por lo tanto, el Gobierno debe continuar con la mejora del servicio de transporte público, adecuando la cantidad de unidades a la demanda poblacional, e implementando medidas que generen confianza y seguridad en el uso de este servicio.

En este sentido, Puebla requiere sustituir aquellas carreteras revestidas por pavimento, con el objetivo de mantener su durabilidad y uso. Por otra parte, cabe destacar que todos los caminos rurales están revestidos, por lo que aún requieren mejoras en la materia, además de identificar las principales calles que requieren mantenimiento o se encuentran en condiciones de terracería.

Para el Gobierno del Estado, es prioritario mejorar la infraestructura existente, lo que permitirá favorecer la interconectividad carretera para los habitantes de la entidad; por ello, se realizarán obras prioritarias en los municipios: Aquixtla, Calpan, Huitzilan de Serdán, Nauzontla, Puebla, San Nicolás de los Ranchos, San Andrés Cholula, San José Chiapa, Tetela De Ocampo, Xochitlán de Vicente Suárez y Zapotitlán de Méndez.

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo se tiene que en la región correspondiente al municipio de Huauchinango la distribución de la inversión conrespecto al resto del estado fue del 8%, lo cual establece que se tiene enconsideración la mejora de la infraestructura vial.

3.4.3 Plan de Desarrollo Municipal de Huauchinango 2018-2021

De acuerdo al plan de desarrollo del municipio de Huauchinango se tiene distintos objetivos, y sobretodo metas para cumplir siendo que dentro del mismo se maneja el grado de pobreza y marginación de muchas de sus localidades, por ello es que se contempla la realización de distintos objetivos para disminuir todas estas irregularidades, entre ellas lo enfocado hacia el desarrollo de infraestructura vial, que aunque no termina siendo específico sobre las mismas se contempla dentro de su Eje recto número 4 lo siguiente:

Eje 4, 4.2.2 Gestión de proyectos y apoyos de instancias federales y estatales.

Eje 4 Meta: Llevar al 90% la cobertura de la infraestructura básica.

Y aunque el Municipio carece de programa de desarrollo urbano, lo cual se deriva en crecimiento desordenado de la mancha urbana, la saturación del centro del municipio se ve enfocado en la descentralización de servicios o la búsqueda de proveedores, por ello se enfoca a la mejora y utilización de sus redes viales de acceso al municipio.

Acorde a las necesidades que demanda la población de este Municipio el diseño previsto dentro de estos planes de desarrollo, es del diseño y ejecución de un modelo de desarrollo Urbano y Rural con la finalidad de que el Municipio cuente con la infraestructura necesaria para que sea detonante en el desarrollo de las zonas que requieren mayor atención.

3.5.3. ÁREAS DE CONSERVACIÓN, ÁREAS PROTEGIDAD U ORDENAMIENTOS.

3.5.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), De esta manera, podemos identificar que el área de los proyectos a desarrollarse encuentra localizada en la UAB-117 dentro de la Región 18.32 como lo muestra la figura 3.3.1.

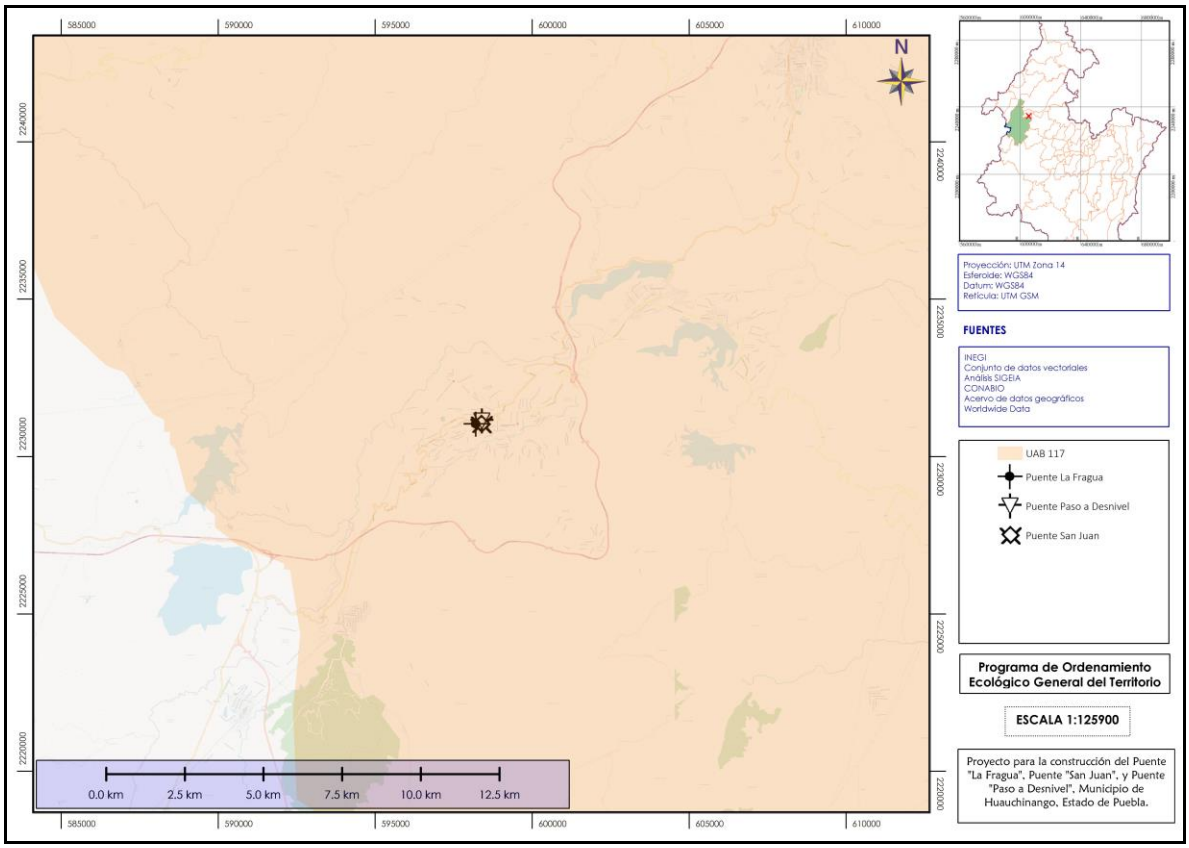


Figura 3.5.1.1 El esquema muestra la localización de los proyectos en el símbolo negro de acuerdo el POEGT.

De acuerdo al POGET como podemos ver la zona de proyectos se localiza en la UAB-117 Karst Huasteco Sur, con una localización en el Norte del estado de Puebla abarcando una parte del estado de Veracruz, Hidalgo y San Luis Potosí, de acuerdo a la Región a la que pertenece, se encuentra dentro de una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con un Rector de Desarrollo de Preservación de Flora y Fauna, y un Área de Atención Prioritaria Media.

KARST HUASTECO SUR.

La superficie de áreas naturales protegidas es muy baja. El uso del suelo es agrícola y forestal con muy alta degradación de la vegetación y media de los suelos, sin desertificación inducida. Presenta disponibilidad de agua en cuencas superficiales y en acuíferos subterráneos. La modificación antropogénica es baja, excepto por la longitud de carreteras que alcanza un valor medio. Los indicadores sociales reflejan problemas; mientras que los económicos arrojan valores medios. Con predominio de agricultura campesina.

Relaciones intersectoriales: Sinergia media.

Estado del medio ambiente: Inestable.

TABLAS 3.5.1.1 POLÍTICAS CORRESPONDIENTES DE ACUERDO AL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

UAB 117: SIERRAS TRANSVERSALES

Estado	
Corto plazo (2012)	Inestable
Mediano plazo (2023)	Inestable
Largo plazo (2033)	Inestable a crítico
Política ambiental	Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención	Media

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados al desarrollo	Otros sectores de Interés	Estrategias sectoriales
117	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Agricultura – Ganadería - Poblacional	CFE – Desarrollo Social – PEMEX - Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

TABLAS 3.5.1.2 ESTRATEGIAS UAB-27 DE ACUERDO AL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Grupo I. Dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		Vinculación con el Proyecto
Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Si bien la zona aun cuando se presenta urbana presenta especies propias del sitio, dada la magnitud del proyecto y la zona vial donde se desarrollará no se contempla ninguna inferencia al respecto del presente inciso.
B) Aprovechamiento sustentable	**4**. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales **5**. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios **6**. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas **7**. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales **8**. Valoración de los servicios ambientales	Se podría proponer un seguimiento sobre supervisión ambiental para verificar la valoración de los servicios ecosistémicos actuales con respecto a la etapa de construcción.
C) Protección de los recursos naturales	**12**. Protección de los ecosistemas **13**. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Dada la magnitud de los proyectos, por tratarse de sustitución de obra y su localización sobre vías existentes y en uso, no se prevé una afectación al sistema ambiental.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y	No aplica

	suelos agrícolas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22**. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	**24**. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Los proyectos están enfocados a este rubro, consolidando una apertura a la movilidad económica y disminuyendo el rezago social.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos **36**. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza **37**. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza **39**. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y	Las infraestructuras propuestas tendrán una fuerte repercusión en la calidad de vida, desarrollo económico y social.

	más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42**. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	No aplica
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44**. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	No aplica

3.3.2. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS ESTATALES Y/O MUNICIPALES

Para el caso de ordenamientos ecológicos estatales y/o municipales, en la región no se tiene ninguno, siendo el más cercano el de la zona de Cuetzalan a unos 55 km de distancia.

En este sentido, se aplicarán diferentes acciones, descritas en el Apartado 6 del presente estudio, con el fin de minimizar y/o compensar los posibles impactos ambientales que pudiera generar la ejecución del Proyecto.

En resumen, el proyecto pretende modificación de infraestructura de 3 puentes, en donde no se pretende de ninguna manera la afectación al sistema ambiental o causar ningún tipo de desequilibrio ecológico siendo que las obras estarán dadas sobre la misma vialidad existente operante, de esta manera se prevé que las afectaciones estarán dadas principalmente sobre el medio atmosférico por la utilización de la maquinaria sin embargo dada la magnitud del proyecto no se presentan como relevantes.

Finalmente, como parte de éste apartado, cabe mencionar que el municipio de Huauchinango no cuenta con ningún tipo de Ordenamiento, o legislación ambiental aplicada de manera particular, aplicando solo a la legislación ambiental General del Estado de Puebla.

ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA

Para ubicar la zona de inserción del proyecto dentro de las distintas Áreas de Atención Prioritaria descritas para el territorio nacional y estatal, se realizaron análisis sobre cartografía basándonos en conjuntos de datos vectoriales de CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad), INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y del Instituto de Ecología del Estado de Puebla

De esta manera se presentan las siguientes imágenes con distintas proyecciones específicas dadas para el tipo que se describe:

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´s)

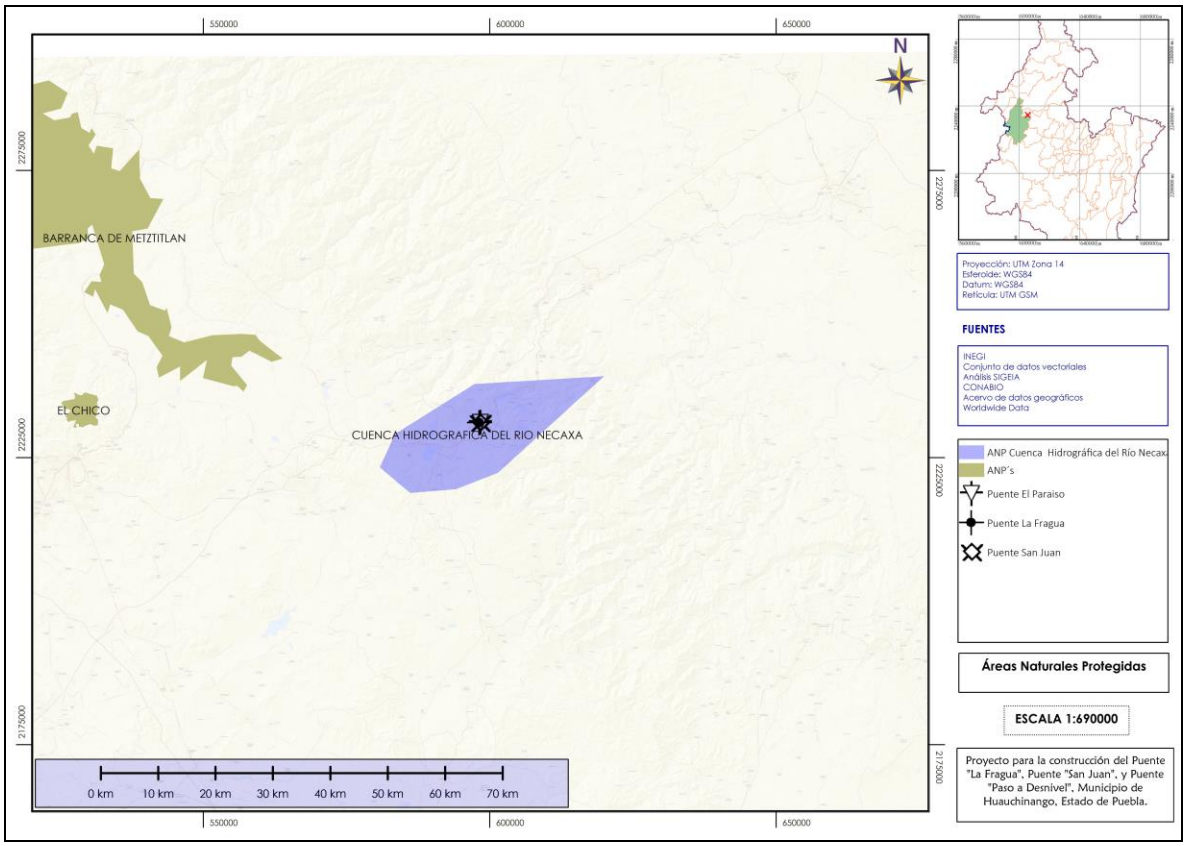


Figura 3.3. Áreas Naturales Protegidas, la parte en color azul se refiere a la zona en donde se ubica los proyectos propuestos. CONABIO, 2010.

En el estado de Puebla se encuentra un área denominada: "Zona Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", es un sistema de represas que comparte con el estado de Hidalgo, sin embargo, gran parte del área se encuentra, en los municipios de Juan Galindo y el de Huauchinango en la Sierra Norte (Flores, 2008). Éstas represas en general presentan una zona de transición en sus tipos de vegetación lo que les proporciona diferentes hábitats a las especies que ahí se encuentran, asimismo ecológicamente son importantes fuentes de captación de agua y regulación ambiental. En cuanto a mamíferos se refiere, mantiene especies en diferentes categorías de riesgo que, además dependen de estos humedales directa o indirectamente (Flores, 2008). Estudios sobre la mastofauna del estado de Puebla indican que en el estado se encuentran un total de 161 especies (Martínez et al.,

2011), dentro de estos trabajos, existen listados de especies en diferentes regiones al Sur, Sureste y Este de la entidad, así como trabajos de recopilación en colecciones mexicanas y norteamericanas.

Abarca una superficie aproximada de 41, 691.5 hectáreas, las cuales se ubican en la Sierra Norte y el Eje Neovolcánico en los estados de Puebla e Hidalgo, con un total de 13 municipios. El punto de acceso más importante a esta región es la carretera México-Tuxpan.

Los bosques que cubren la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa son un elemento importante que determina el régimen constante de los manantiales y arroyos, cuyas aguas son aprovechadas en las obras hidráulicas destinadas a la producción de energía y luz eléctrica que proporciona el alumbrado de la Ciudad de México y otras grandes poblaciones, así como la energía para diversas industrias que es necesario conservar.

Si bien es cierto que siempre se hace necesario la conservación de las áreas sean o no consideradas como protegidas, los proyectos que se presentan están enfocados a desarrollarse en sitios en los cuales se presentan como sitios urbanos, en donde el impacto está dado por la misma vocación del sitio, dada la magnitud de los proyectos se consideran poco relevantes y de bajo impacto, de esta manera no se estará afectando, incrementando o causando ningún tipo de desequilibrio ecológico dentro de la zona.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

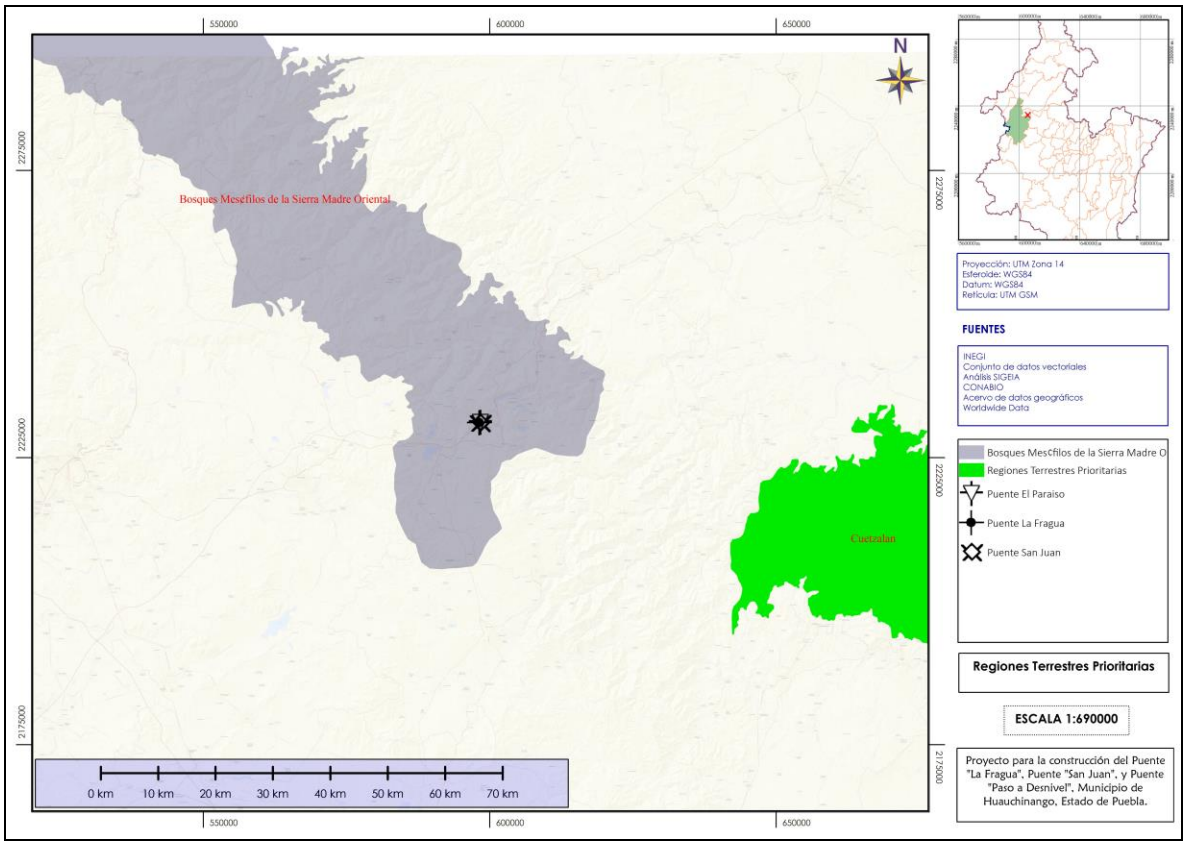


Figura 3.4. Regiones Terrestres Prioritarias, en la imagen se muestra que la zona donde se desarrollaran los proyectos se refiere a la RTP Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental. CONABIO, 2010.

BOSQUES MESÓFILOS DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL

Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a que integra a los bosque mesófilos representativos de la Sierra Madre Oriental. Las áreas de bosques mesófilos de montaña más integrados se encuentran al norte del área, al sur se encuentran fragmentos de bosque mesófilo de montaña pero con vegetación secundaria y con pastizales inducidos. La parte central de esta RTP presenta mayor fragmentación del bosque mesófilo hacia la zona de Huayacocotla en donde se reporta Magnolia macrophylla var. dealbata (especie amenazada y de distribución restringida). Esta especie se localiza en las áreas de vegetación de bosque de pino-encino. Presenta además poblaciones grandes de helechos arborescentes, así como algunas turberas asociadas con flora rara.

De la misma manera que con el área natural protegida, al tratarse de la zona urbana del municipio de Huauchinango, no se pretende una afectación directa al sistema vegetal y por consecuencia no se pretende ningún tipo de desequilibrio ecológico, siempre considerando y manteniendo los lineamientos que conlleva dicha área.

REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA (RHP)

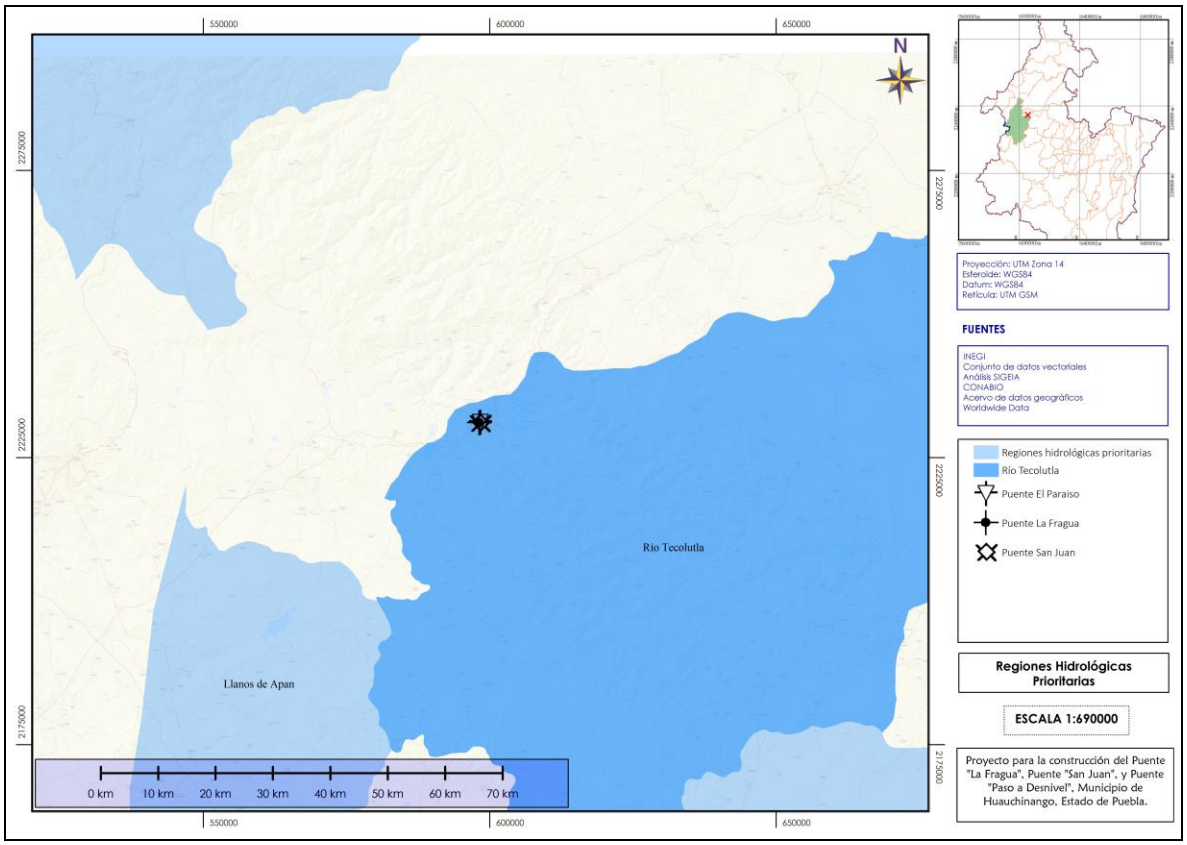


Figura 3.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), como lo muestra la imagen, la región donde se ubican los proyectos se refiere a la RHP Río Tecolutla. CONABIO, 2010.

RÍO TECOLUTLA

Rodeada por las sierras de Huachinango al este y Zacapoaxtla al sur, clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano y todo el año en la parte alta de la cuenca; cálido húmedo y subhúmedo con abundantes lluvias en verano y todo el año en la cuenca baja, con actividad económica principal: agricultura, ganadería, pesca y turismo.

Su principal problemática es:

- Modificación del entorno: desforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo.

- Contaminación: por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla. Coliformes en las cuenca baja y media.

- Uso de recursos: existen recursos gaseros, abastecimiento de agua y riego.

Conservación: preocupa la tala inmoderada en la cuenca alta y se requiere de un control de coliformes en la cuenca media y baja. Se considera uno de los ríos mejor conservados de Veracruz. Faltan conocimientos generales de la zona.

Los proyectos a desarrollar no involucran factores que lleven al incremento de la problemática o preocupación de la RHP, lejos de ello, ayudaran a la conservación de los afluentes y a la mejora en la calidad de drenajes de la cuenca.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AVES (AICAS)

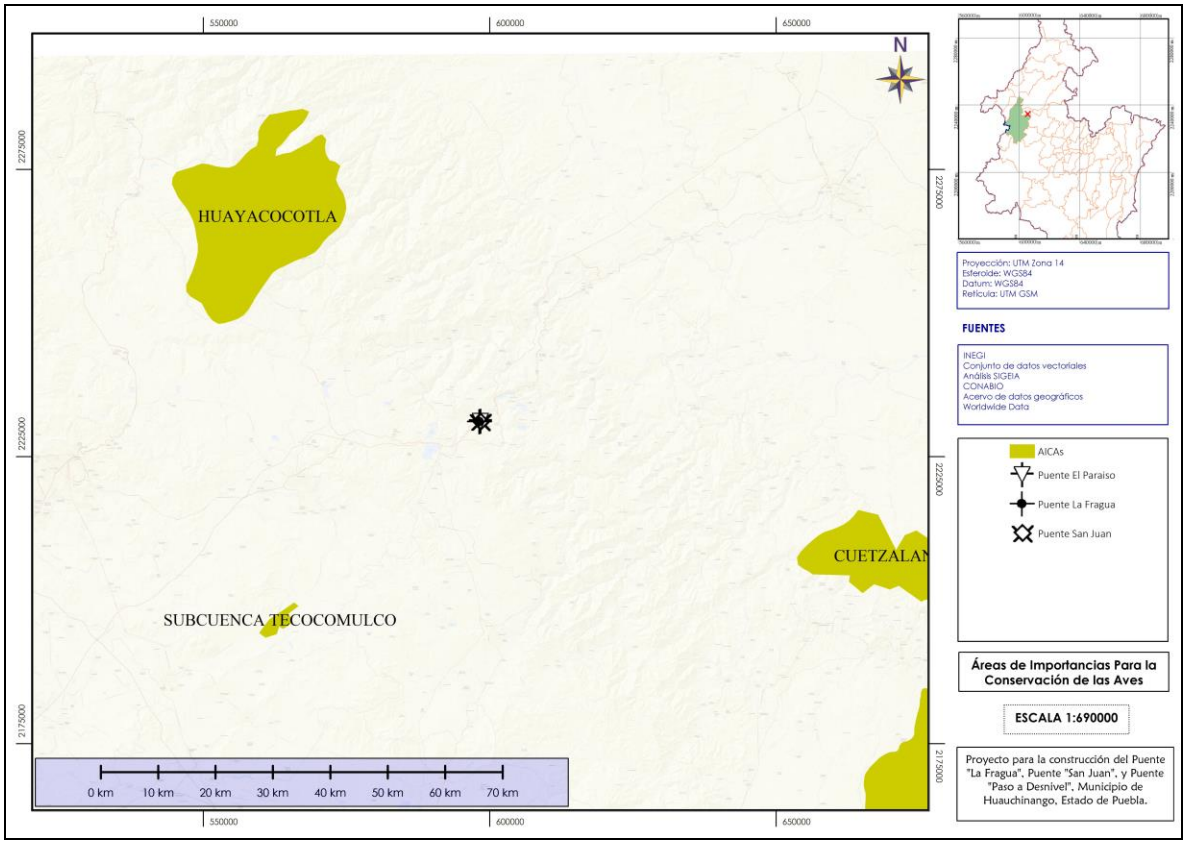


Figura 3.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, donde analizando los polígonos referentes a estas áreas se puede definir que la influencia es nula. CONABIO, 2010.

AUN CUANDO EXISTEN ORDENAMIENTOS QUE RIGEN A LA ZONA DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO, DADA LA MAGNITUD DEL PROYECTO, LAS CONDICIONES DE DESARROLLO DEL MISMO, Y LA ALTA FRAGMENTACIÓN QUE PRESENTA EL SITIO DEBIDO A ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS, ESTO AUNADO A QUE LOS PROYECTOS SE DESARROLLARÁN EN LA ZONA URBANA DE LA CABECERA MUNICPAL DE HUAUCHINANGO, SE PUEDE DEFINIR QUE EL PROYECTO NO PRESENTA UN AMENAZA PARA LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE RIGEN LA ZONA Y MUCHO MENOS PARA LOS

LINEAMIENTOS QUE SE ESTABLECEN, PERMITIENDO QUE EL PROYECTO SEA INCLUIDO DE MANERA AMIGABLE SIN CAUSAR DESEQUILIBRIOS AL SISTEMA AMBIENTAL.

3.6 LEYES Y REGLAMENTOS

3.6.1. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-001- SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Al respecto para el desarrollo del proyecto no se contempla descargas de aguas negras, utilizando sanitarios portátiles y captadores de aguas que sean utilizadas para aseo, para ser dispuestos a sitios designados y autorizados.
NOM-002- SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Aun cuando el proyecto se ubica en el municipio de Huauchinango, y considera micro cuencas que precisan el desfogue del drenaje de la zona urbana, se ha considerado el cálculo necesario para el desfogue de agua, principalmente en época de lluvias.
NOM-041- SEMARNAT-2006	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.	Al respecto dado que los vehículos participantes en el desarrollo del proyecto, utilizan motores de combustión interna se contará con verificaciones actualizadas del parque vehicular involucrado.
NOM-045- SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	En referencia a este término, la maquinaria estará provista de revisiones constantes que permitan mantener una optimización del motor de combustión interna derivando en una emisión de gases dentro de los rangos establecidos.
NOM-086- SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Para el desarrollo del proyecto se contempla la utilización de gasolina magna sin plomo, así como de diesel y gas, siendo que éste último emitirá menor contaminación.
NOM-052- SEMARNAT-2005	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.	Durante el desarrollo del proyecto existirá movimiento de maquinaria y mantenimiento de la misma la cual generará residuos los cuales serán confinados en recipientes especiales y confinados a una empresa con la capacidad de tratamiento de los mismos.
NOM-055- SEMARNAT-2003	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.	Con relación a este punto, los sitios de confinamiento se establecerán de acuerdo a las especificaciones de la normatividad actual, y extraídos por empresas especializadas en su tratamiento y debidamente registradas en SEMARNAT

NOM 083- SEMARNAT-2003	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	Referente a este rubro, las actividades de desarrollo del proyecto tendrán la generación de residuos que serán extraídos y colocados en contenedores para ser dispuestos a los rellenos sanitarios autorizados por el municipio.
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.	De acuerdo a este apartado se cuenta con atención a los niveles máximos de decibeles dados para los distintos tipos de automotores utilizados, considerando mantenerse dentro de los rangos establecidos.
NOM-EM-138- ECOL-2002	Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración	De la misma manera en que se ha mencionado anteriormente se contempla durante el desarrollo del proyecto eventos de generación de residuos peligrosos, que con apego a la normatividad vigente podrán ser reducidos los efectos que estos puedan llegar a provocar.

Como se ha venido mencionando la construcción de los puentes "La Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel", permitirá que se disminuya las condiciones ineficaces que se tiene en la actualidad, de esta manera acorde con la normatividad descrita relacionada con los proyectos y los planes de desarrollo existentes, los proyectos no se contraponen con ninguno de ellos, siendo que contrariamente a ello, permitirá sumarse al plan de desarrollo que se tiene para la región y a nivel nacional.

Debido a los lineamientos y del uso de suelo que se tiene en la zona, los proyectos no provocarán ningún desequilibrio ecológico ni rebasará los límites y condiciones señaladas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

Finalmente dado que la ejecución de los proyectos implican el desarrollo de una obra civil en zona federal en este caso de una barranca con cauce, de acuerdo con lo que establece la Ley de Aguas Nacionales, en su artículo 3, fracción XL, que dice:

Artículo 3º.- Para los efectos de esta ley se entenderá por:

XL. RIBERA O ZONA FEDERAL: "Las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de 100 metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos al mar;".

Es necesario hacer mención que una vez obtenido el resolutivo de manera favorable de este proyecto por parte de la SEMARNAT, se deberá de realizar el trámite correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua por ocupación de zona federal, antes de realizar cualquier actividad de construcción de los proyectos que se presentan.

CONTENIDO

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....2
4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO....2
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL....3
4.2.1. Aspectos Abióticos....3
4.2.1.1. Clima....3
4.2.2. GEOLOGÍA, FISIOGRAFÍA....6
4.2.2.1. Geología....6
4.2.2.2. Fisiografía....8
4.2.3. SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA....9
4.2.4. SUELOS....11
4.2.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA....13
4.2.5.1. Hidrología superficial....13
4.2.5.2. Hidrología subterránea....16
4.3 MEDIO BIOTICO....17
4.3.1 Vegetación terrestre....17
FAUNA....28
FAUNA....38
FAUNA....45
4.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS....47
4.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL....51

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

INVENTARIO AMBIENTAL

La realización de un inventario ambiental dentro del contexto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), viene a ser la definición de la situación preoperacional 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 del Estudio de Impacto Ambiental, principalmente por dos razones:

- Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico y social.
- 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 a posteriores según los resultados que se vayan obteniendo en el programa de vigilancia ambiental.

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

4.1. Delimitación del área de estudio.

Al existir una regionalización establecida por un Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) y a su vez por Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (UGA´s) en el sitio de construcción de la cabecera municipal de Huauchinango, y dadas las dimensiones de los proyectos, se delimitó el área de estudio en base a las dimensiones del proyecto, distribución de las obras provisionales y permanentes, y la población cercana que resultará directamente beneficiada.

Considerando que para la construcción de los puentes se requiere un área muy pequeña y puntual, y que por la ubicación de las obras en zona urbana, es muy probable que el estacionamiento, almacén, y demás obras se instalen sobre la misma carpeta asfáltica existente durante el tiempo que duren las obras puesto la circulación será cerrada en su totalidad durante éste lapso.

La delimitación del componente socioeconómico se torna un tanto complicada, al considerar que un puente es una vía de comunicación, que no solamente beneficiará a los habitantes más cercanos, sino también a los usuarios de otras comunidades, que necesiten transportarse por esta vía de comunicación, considerando esta situación, el análisis socioeconómico se realizó del

municipio donde se ubica el proyecto, ya que las poblaciones pertenecientes al mismo, se verán beneficiadas directamente con la construcción de los puentes.

Con la realización del Proyecto se consigue:

- Disminuir los tiempos de traslado.
- Habrá un mayor flujo en el transporte y más rapidez.
- Seguridad para los usuarios al contar con una infraestructura moderna.
- Se incrementaran los servicios demandados por la población.
- Se generaran empleos temporales, lo que provocara un incremento económico a nivel local.
- Dar mejor acceso al "ecoturismo" que se desarrolla en la zona, por lo tanto, detonar la actividad turística y de servicios de la región.
- Disminuir los costos operativos y de mantenimiento del puente, al contar con una infraestructura que cumpla con todas las especificaciones de calidad de la SCT.

Rasgos ambientales

El proyecto se ubica en una zona, que al ser analizada tanto cartográficamente como físicamente, muestra una uniformidad geomorfológica y fisiográfica. Las zonas circundantes al área de estudio son en su mayor parte (95%) zona urbana y el restante son sitios muy marcados con fines de agricultura de temporal y pastores, dominando a orillas de camino vegetación secundaria y ruderal.

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental
4.2.1. Aspectos Abióticos
4.2.1.1. Clima

Tipo de Clima

La definición del tipo de clima del área de Estudio se basó en el sistema de clasificación climática de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García (1981), para su adaptación a las condiciones de la República Mexicana.

La zona donde se ubicara el puente presenta este tipo de clima (Fig. 4.1): **C (fm).**

Este clima pertenece al grupo de climas Templados Húmedos con Lluvias todo el Año. Por ciento de lluvia invernal entre mayor de 18% del total anual.

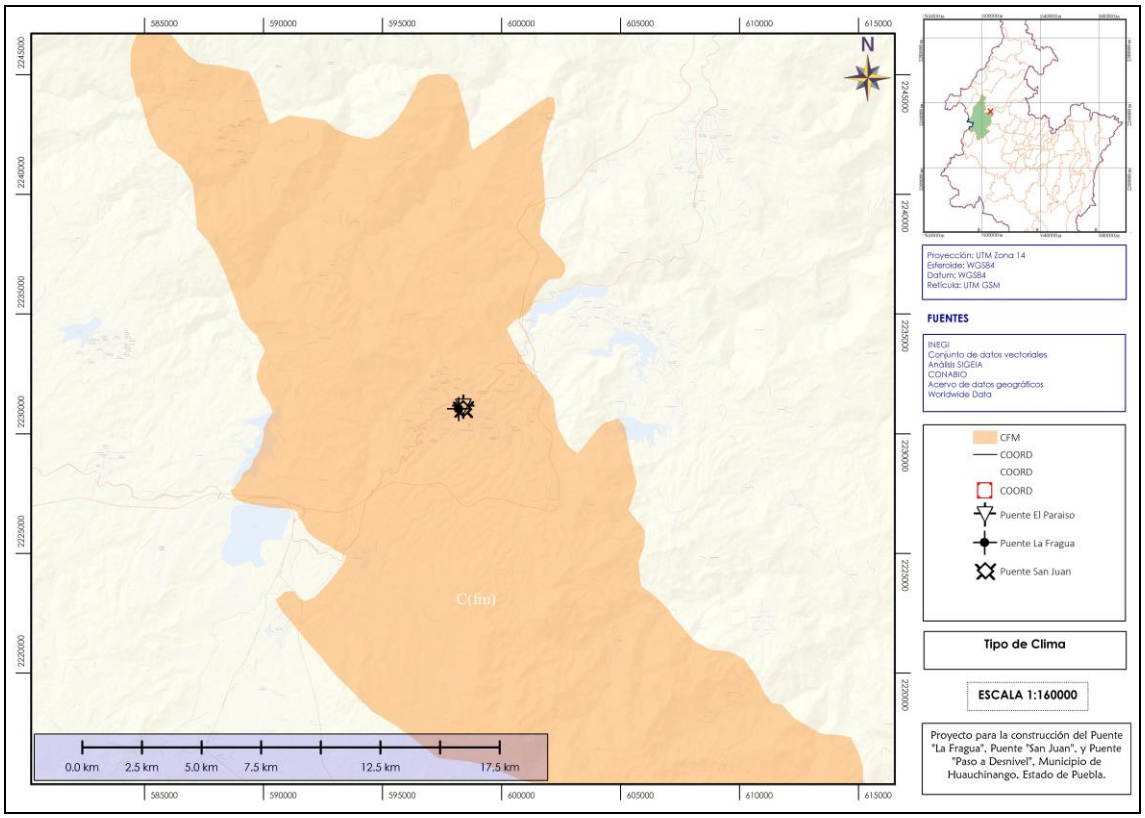


Figura 4.1. Clima Templado húmedo **C (fm)** presente en el área del proyecto.

Temperatura

En el área de estudio se registra una **temperatura media Templada**, con un rango de oscilación entre los **16 a 18 ºC.** (Fig. 4.2).

Precipitación

La precipitación media anual en el área de estudio está entre los 1500 a 2000 **mm** (Fig. 4.3).

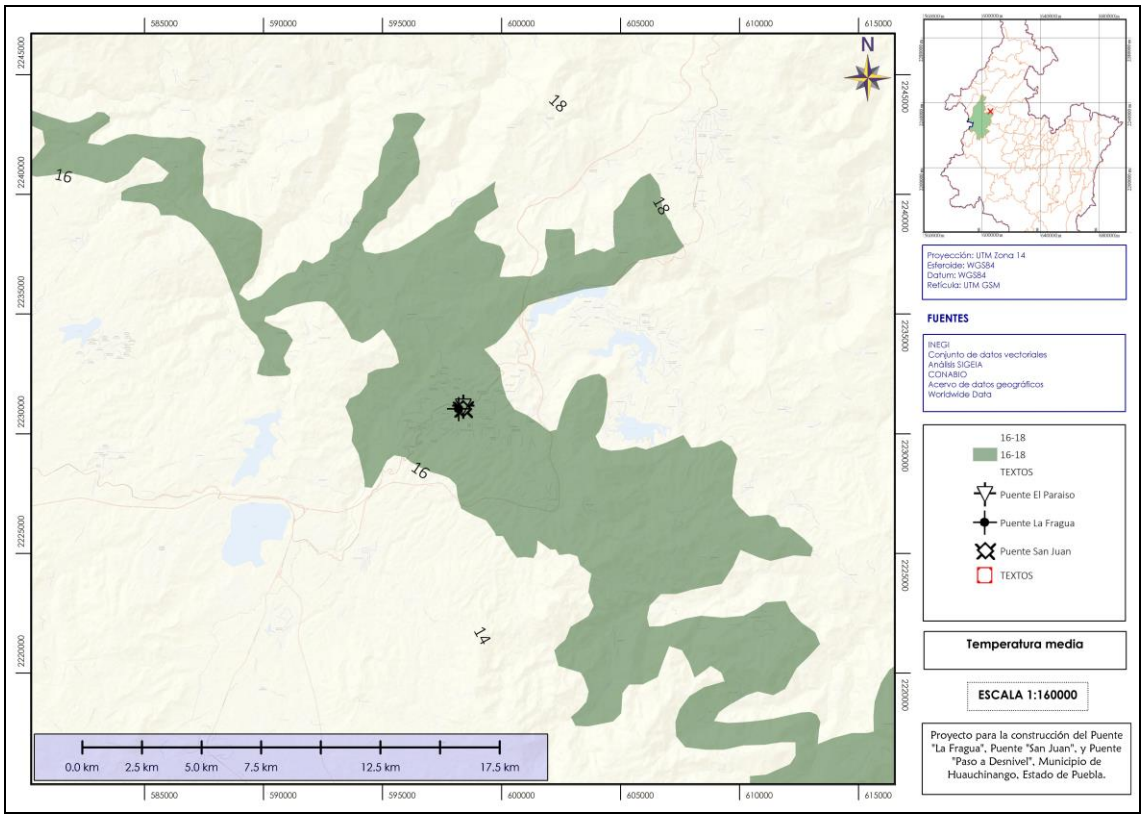


Figura 4.2. El área del proyecto registra una **Temperatura Media templada.**

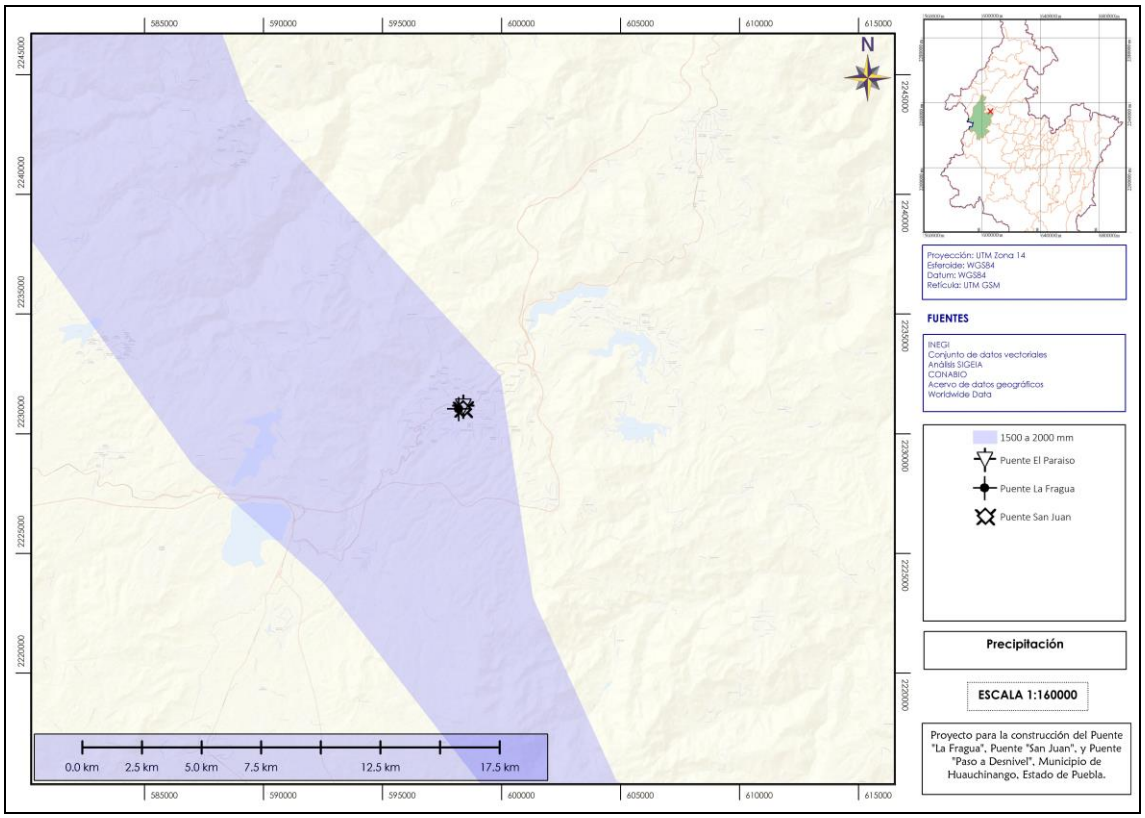


Figura 4.3. Precipitación media anual que presenta el área de estudio perteneciente al municipio Huauchinango.

4.2.2. Geología, Fisiografía

4.2.2.1. Geología

La naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja. Las rocas que la forman han sido afectadas por varias fases de metamorfismo y deformación a lo largo del tiempo geológico, y aún no existe la información suficiente para establecer un modelo evolutivo totalmente satisfactorio que explique las peculiaridades del sur de México.

El volcanismo, está representado por enormes volúmenes de lavas y piroclastos de composición basáltico-andesítica, que constituyen la provincia de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. La erosión de las rocas expuestas ha dado origen a la formación de toda una serie de depósitos continentales; tanto clásticos, como carbonatados y evaporíticos.

De manera particular la zona del proyecto se ubica en suelos con materiales provenientes del

Ts (igeb)

Cenozoico, Terciario inferior, con presencia de rocas ígneas estrusivas. (Fig. 4.4).

En la parte norte del estado, las rocas sedimentarias del Cenozoico son todas de tipo clástico. Fueron depositadas de manera progradante en franjas paralelas a la costa del Golfo de México; La unidad Ts(Igei), constituye la base del paquete de rocas volcánicas de la región de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. Esta unidad pertenece al Terciario Superior y aflora ampliamente en toda la parte centro y centro norte del estado. Conforma la mayor parte de las grandes estructuras volcánicas, como el Pico de Orizaba, La Malinche, El Popocatépetl e Iztaccíhuatl. Incluye a varias unidades de composición andesítica de diversa textura, como brechas volcánicas, tobas y derrames, que sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias del Mesozoico. A su vez, se encuentran cubiertas por tobas ácidas, y ceniza volcánica del Terciario Superior y Cuaternario. En la parte sur y suroeste del estado, la unidad está representada por derrames tipo "AA" de andesita porfídica amigdaloide, que presentan intemperismo, esferoidal; y por cuerpos de toba vitrocristalina de composición andesítica, con seudoestratificación. Descansa sobre sedimentos continentales del Terciario Inferior y sobre rocas metamórficas, del Paleozoico y está cubierta por basaltos y brechas volcánicas básicas.

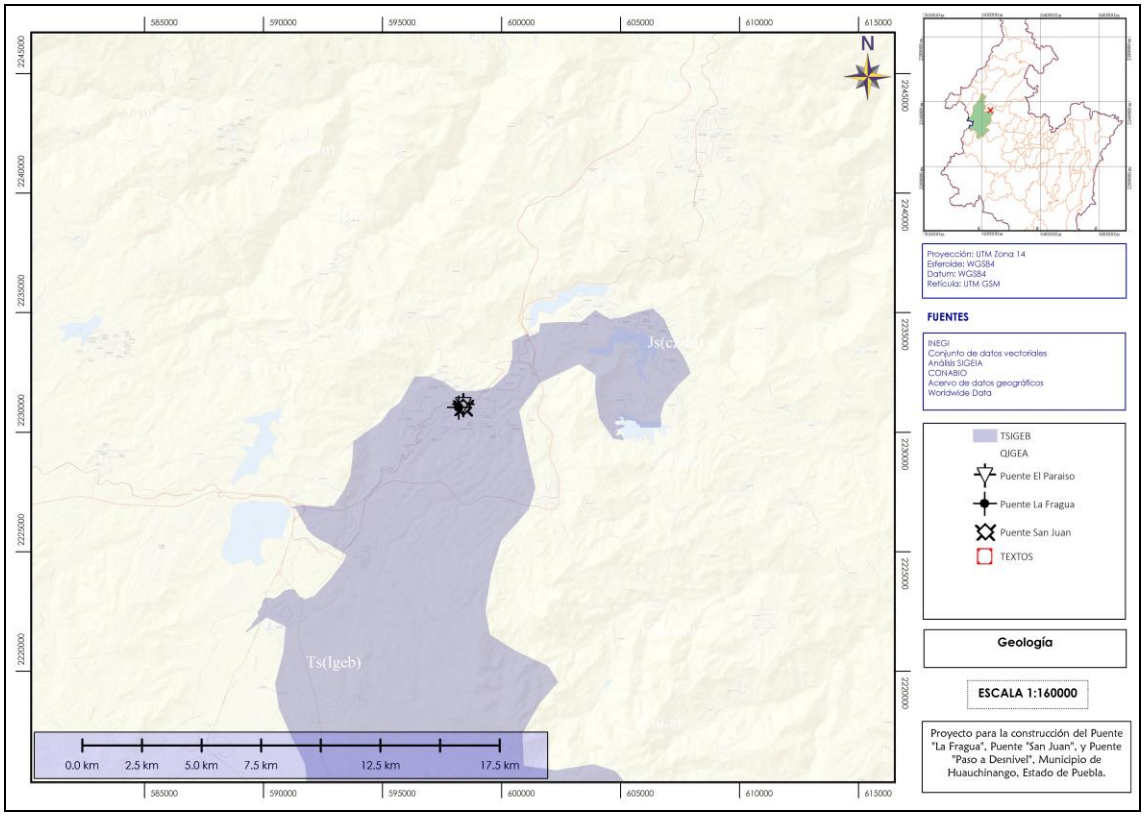


Figura 4.4. La geología del proyecto pertenece al Cenozoico Terciario Inferior Ts (igeb).

4.2.2.2. Fisiografía

Los límites del estado de Puebla encierran áreas que corresponden a cuatro provincias o regiones fisiográficas del país:

- Sierra Madre Oriental, que penetra por el noroeste y llega hasta las inmediaciones de Teziutlán;
- Llanura Costera del Golfo Norte, en los extremos norte y noreste;
- **Eje Neovolcánico,** en el este, centro y oeste;
- y Sierra Madre del Sur, en toda la zona meridional.

La provincia y Subprovincia fisiográfica a la que corresponde la región donde se localiza el proyecto, es (Fig. 4.5):

La Provincia de Eje Neovolcánico.
Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.

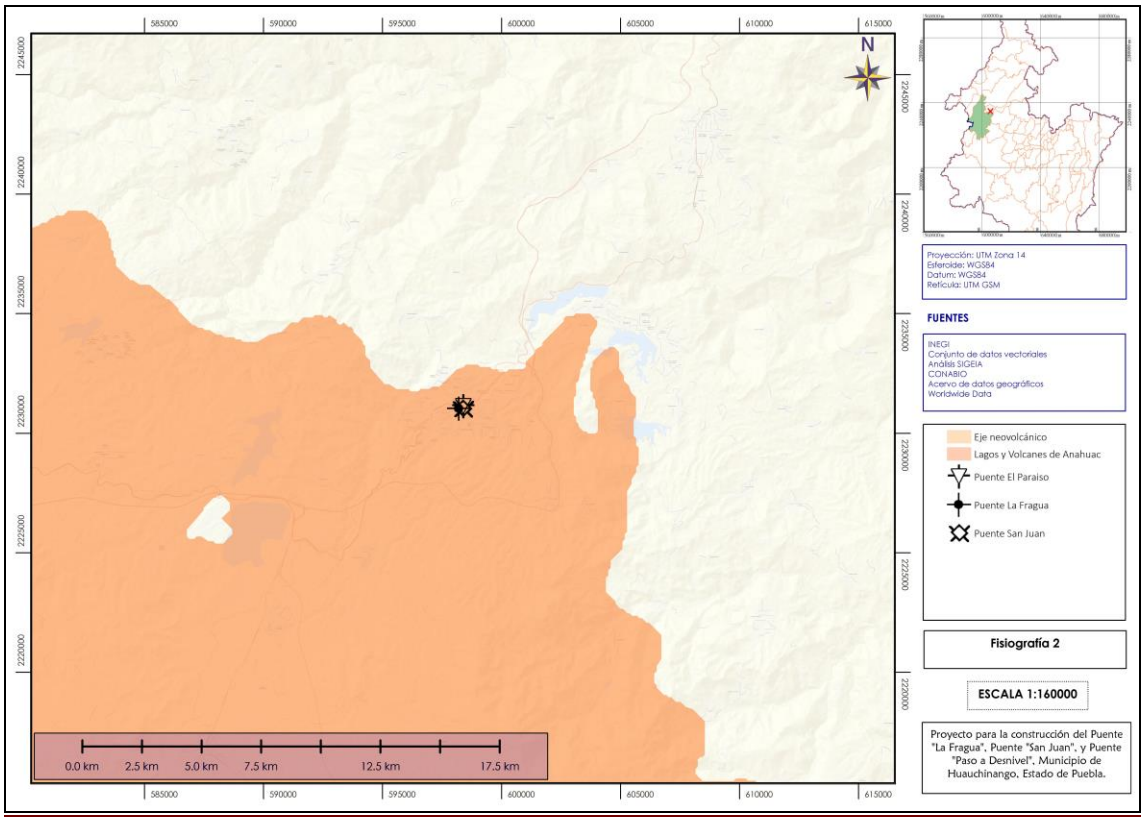


Figura 4.5. Provincia y subprovincia a la que pertenece el área donde se construirá los proyectos.

Provincia Eje Neovolcánico

Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave.

La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica.

Dentro de Puebla se encuentran áreas que forman parte de tres subprovincias del Eje Neovolcánico: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo; éstas en conjunto abarcan 38.26% del territorio estatal.

Subprovincia Lagos y Volcanes de Anahuac

Es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental.

En el estado de Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie, ya que 35.93% de su territorio pertenece a ella. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses

4.2.3. Susceptibilidad de la zona

Sismicidad

El Sistema Sismológico Nacional en su Regionalización Sísmica de la República Mexicana determina al área de estudio en la **zona "B"** la cual es una **zona intermedia**. Se caracteriza por ser un área donde se registran sismos no tan frecuentemente ó es una zona afectada por altas aceleraciones del suelo pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad. (Fig. 4.6).

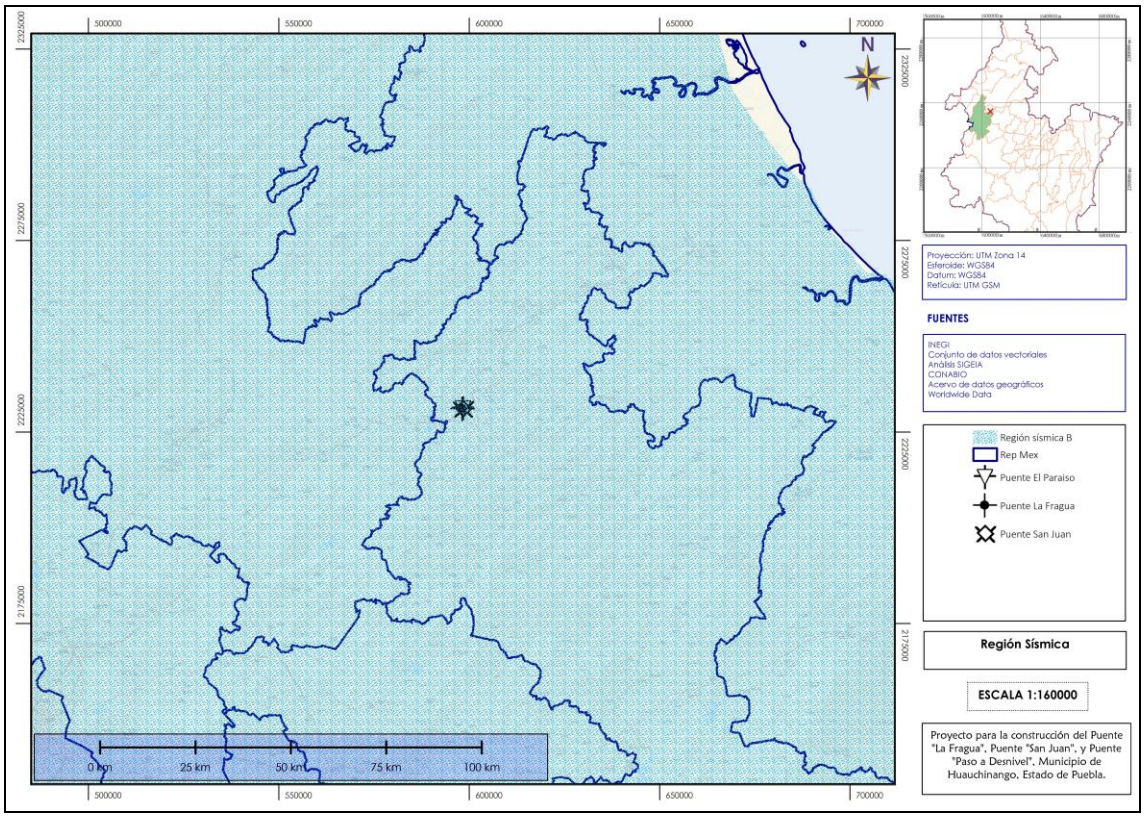


Figura 4.6. El proyecto se sitúa dentro de la **Región Sísmica B**.

Fallas geológicas

Una falla es una fractura que separa dos bloques de roca, los cuales pueden deslizarse uno respecto al otro en forma paralela a la fractura. A cada deslizamiento repentino de estos bloques se produce un temblor. Existen tres tipos de fallas: fallas de rumbo o transcurrentes, fallas normales y fallas inversas.

El área que ocupara el proyecto no atraviesa ninguna falla geológica como se puede observar en la Figura 4.7.

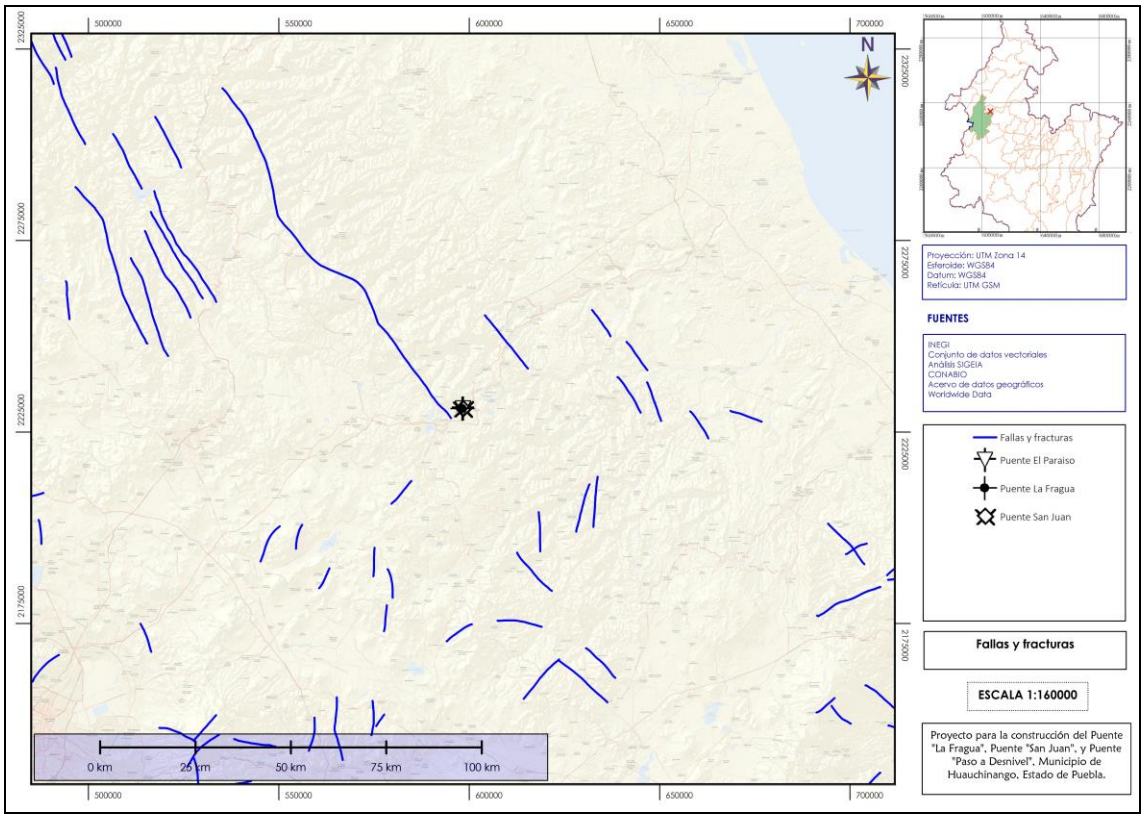


Figura 4.7. Localización de fallas y fracturas cercanas al área de Estudio.

4.2.4. Suelos

Las condiciones ecológicas contrastantes en el estado han favorecido un mosaico edáfico variado en el que es posible encontrar una diversidad de unidades de suelos. Su formación se debe a la acción combinada de diversos factores: clima, material parental, relieve, organismos y tiempo.

Los tipos de suelo más abundantes son los regosoles, litosoles y andosoles, que en conjunto ocupan 60.58% del territorio poblano, 36.75% es ocupado por los feozems, cambisoles, rendzinas, luvisoles, vertisoles, fluvisoles y xerosoles, y el restante 2.67% por unidades poco representativas en extensión como acrisoles, solonchaks, nitosoles, castañozems, chernozems y gleysoles.

Los suelos más característicos en la zona donde se ubicara los proyectos de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO son (Fig. 4.9):

Lc+To/2

Luvisól crómico + Andosól órtico con clase textural 2.

Luvisól crómico:

Las precipitaciones de las zonas donde se han formado han propiciado la translocación de arcilla del o de los horizontes superiores hacia uno más profundo (horizonte B argílico) en el cual se acumulan, por lo que éste presenta más arcilla que los horizonte superiores o inferiores. El horizonte superficial es un A ócrico, de color claro y bajo contenido de materia orgánica, u oscuro pero muy delgado.

Los tipos más frecuentes son los luvisoles órticos, cuyo horizonte B arcilloso no presenta colores intensos; y los luvisoles crómicos, cuyo horizonte arcilloso es de color pardo intenso a rojo.

Estos suelos se pueden encontrar en la Sierra Madre Oriental hacia Tetela de Ocampo y San Esteban Cuautempan; también en la Sierra Madre del Sur hacia Tlacotepec de Díaz; en total ocupan 6.25% del área estatal.

Los colores que presentan son pardo, pardo oscuro, pardo grisáceo, gris pardo oscuro y gris. Otros colores posibles son los pardo rojizo, rojo amarillento o amarillo rojizo. Predominan las texturas finas a medias, entre ellas la arcillosa y migajón arcilloso. Con frecuencia presentan una estructura de bloques subangulares y migajosa, de tamaño variable de fino a grueso y desarrollo de fuerte a moderado, su consistencia suele ser firme en la parte superficial y dura en el subsuelo; su drenaje interno de lento a moderado.

Andosól órtico:

Los andosoles son suelos formados a partir de cenizas volcánicas que se distribuyen en extensas zonas donde ha habido una actividad volcánica reciente como lo es el Eje Neovolcánico, especialmente hacia los grandes volcanes que colindan la entidad tales como el Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Citlaltépetl y La Malinche; también en algunas partes de la Sierra Madre del Sur que han sido cubiertas por cenizas volcánicas como en las cercanías de Cuetzalan del Progreso y Rafael J. García. En conjunto ocupan 10.96% del área total estatal.

Algunos (andosoles húmicos) tienen un horizonte A úmbrico el cual es rico en materia orgánica y de color oscuro; en otros un horizonte A ócrico con baja cantidad de materia orgánica (andosoles ócricos) y de color claro; en cualquier caso sobreyacen con frecuencia a un horizonte B cámbico de desarrollo débil a moderado y delgado o profundo, cuya textura es arena fina o arena migajosa, que presenta estructura de suelo más que de cenizas volcánicas y, entre otras características, evidencias de alteración de color; más a profundidad se encuentra el material parental. Si se tuvieron erupciones sucesivas es posible encontrar sitios con suelos enterrados del mismo u otro grupo.

La utilización de estos suelos se ve limitada por diversas fases de tipo físico, siendo las más frecuentes lítica profunda, pedregosa y lítica. Desde el punto de vista químico, un problema que presentan estos suelos es la retención o fijación de fósforo, lo que dificulta la absorción de este elemento por las plantas y por consecuencia problemas en el desarrollo de ellas. Sin embargo, en

algunas partes son utilizados para establecer agricultura de temporal y en muchos lugares se sustentan bosques de pino y de pino-encino. Enmiendas comunes en estos suelos son la aplicación de cal para corregir la acidez y de fertilizantes fosfatados para contrarrestar la deficiencia de fósforo.

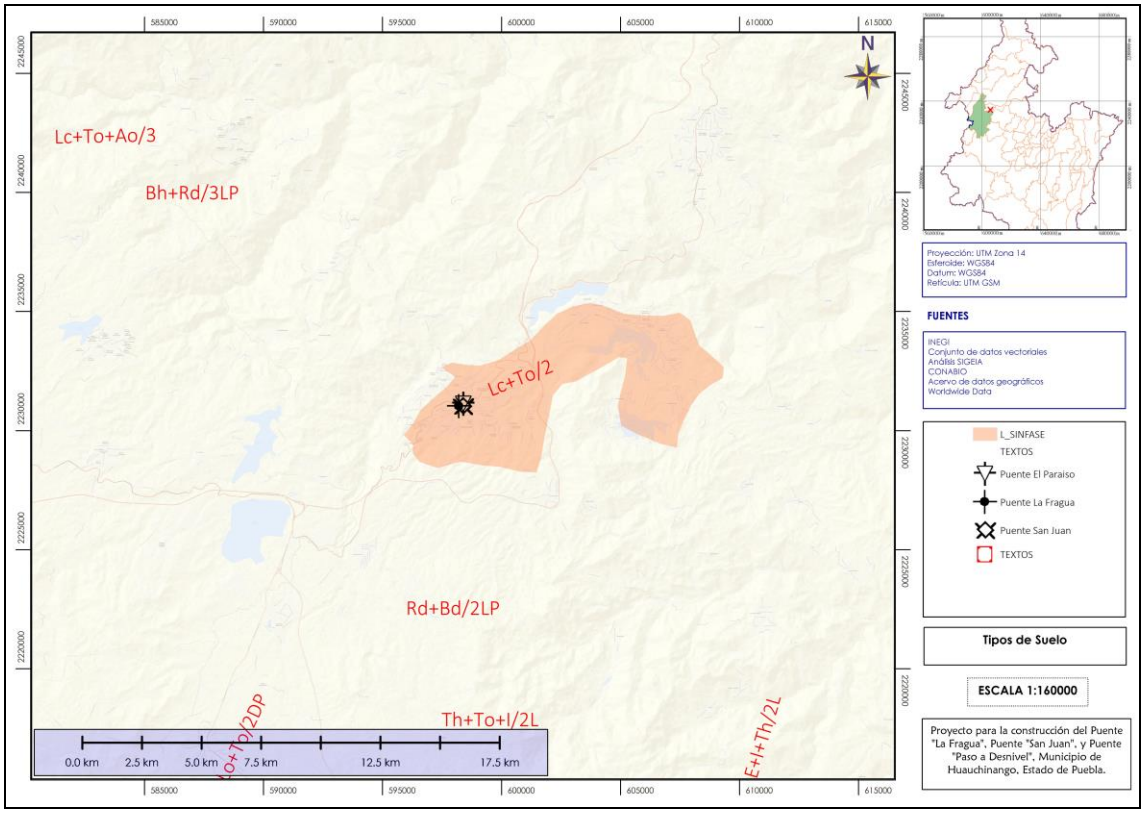


Figura 4.8. El tipo de Suelo principal en el área de estudio es Regosol calcárico.

4.2.5. Hidrología superficial y subterránea

4.2.5.1. Hidrología superficial

Los recursos hidrológicos con que cuenta el estado de Puebla, incluyen a fuentes de agua superficial y subterránea. Entre las primeras, se cuentan los ríos, arroyos y cuerpos de agua, como son lagos y presas. Las fuentes de agua subterránea comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo. El agua subterránea puede circular lentamente a través de estos materiales y eventualmente, aflorar a la superficie en forma de manantiales.

En el estado existen varias corrientes de importancia, si bien, la mayoría de ellas se localizan en las regiones montañosas de la porción norte de la entidad, en donde pueden destacarse los ríos Pantepec, San Marcos, Necaxa, Laxaxalpan, Tecuantepec y Apulco.

La hidrología de la zona donde se localizara el proyecto corresponde a: La Región Hidrológica (RH-27) Tuxpan-Nautla (Norte de Veracruz) y la Cuenca Río Tecolutla, subcuenca Río San Marcos (Fig. 4.9).

Región Hidrológica (RH-27) Tuxpan-Nautla.

Se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Húmeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz de la Llave e Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazones y (D), Río Tuxpan.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta 6 m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera.

El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente desforestación; fluctúa del 10 a más del 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm^3, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm^3 anuales fluyen al estado de Veracruz de la Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm^3.

Cuenca Río Tecolutla

Abarca la mayor parte de la sierra Norte de Puebla; se extiende desde el límite sur de la región hidrológica, hasta la altura de las localidades de Zihuateutla, Xicotepec de Juárez y Huauchinango y ocupa una superficie en el estado, del 17.46% de la superficie estatal, aproximadamente. Las corrientes derivadas de esta zona confluyen para formar el caudaloso río Tecolutla en Veracruz. Estas corrientes y sus áreas de captación pluvial, constituyen las subcuencas: A, Río Tecolutla; B, Río Necaxa; C, Río Laxaxalpan; D, Río Tecuantepec; E, Río Apulco y F, Río Joloapan.

El rango de escurrimiento es variable, aunque en general se estima del 10 al 20% dadas las fuertes pendientes que predominan en la zona, aún cuando exista una cubierta de vegetación espesa. En las zonas desforestadas, que desafortunadamente van en aumento, dicho rango llega a ser de más del 30%. Esta situación acarrea efectos negativos inmediatos, como son: la erosión del suelo, un más rápido ensolvamiento de los bordos y presas, así como el recrudecimiento de los efectos de las inundaciones durante los intensos períodos de lluvias, especialmente los relacionados con la presencia de huracanes.

Esta zona alberga un buen número de embalses de importancia dentro del estado, dada la presencia de abundantes corrientes permanentes. Entre los de mayor capacidad, figuran los siguientes: Los Reyes (Omiltepec), La Laguna (Tejocotal), Necaxa, Nexapa, Tenango y La Soledad; todas ellas con una capacidad de almacenamiento superior a los 15 Mm^3. El uso al que se destinan estos embalses es la generación de energía eléctrica.

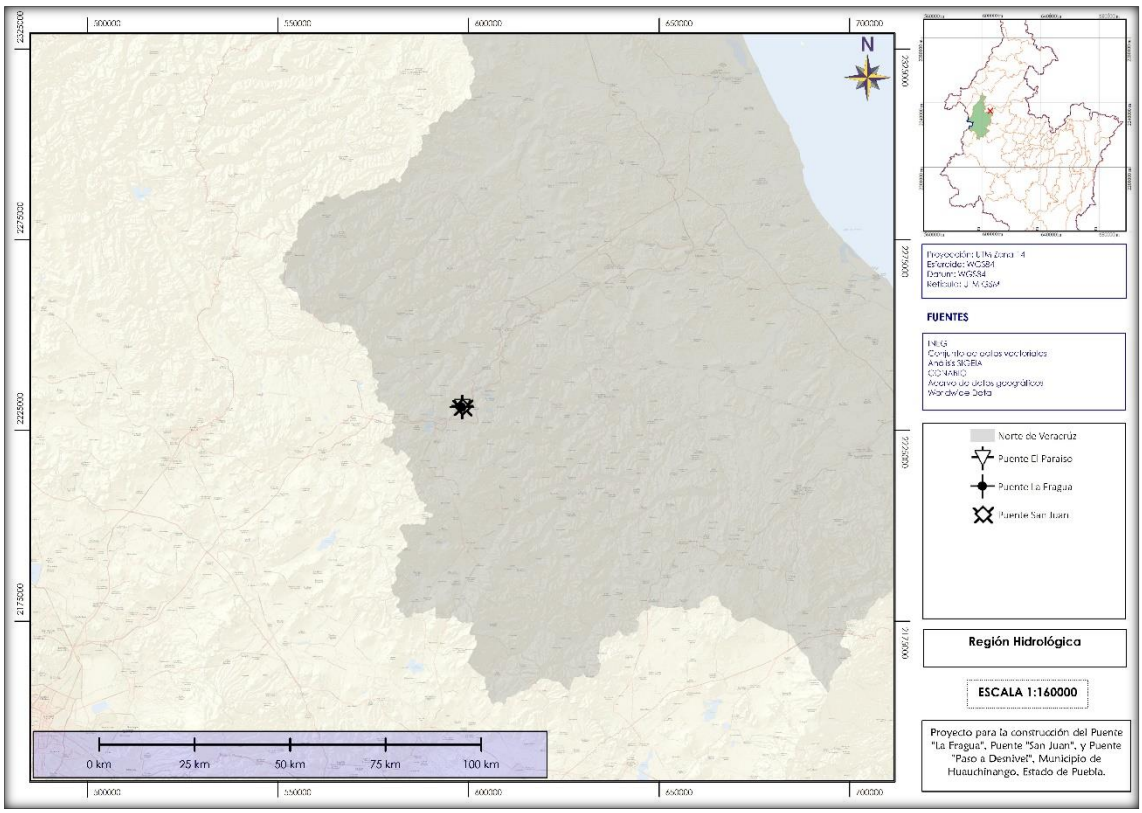


Figura 4.9. Localización del proyecto dentro de la Región Hidrológica (RH-27) Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla).

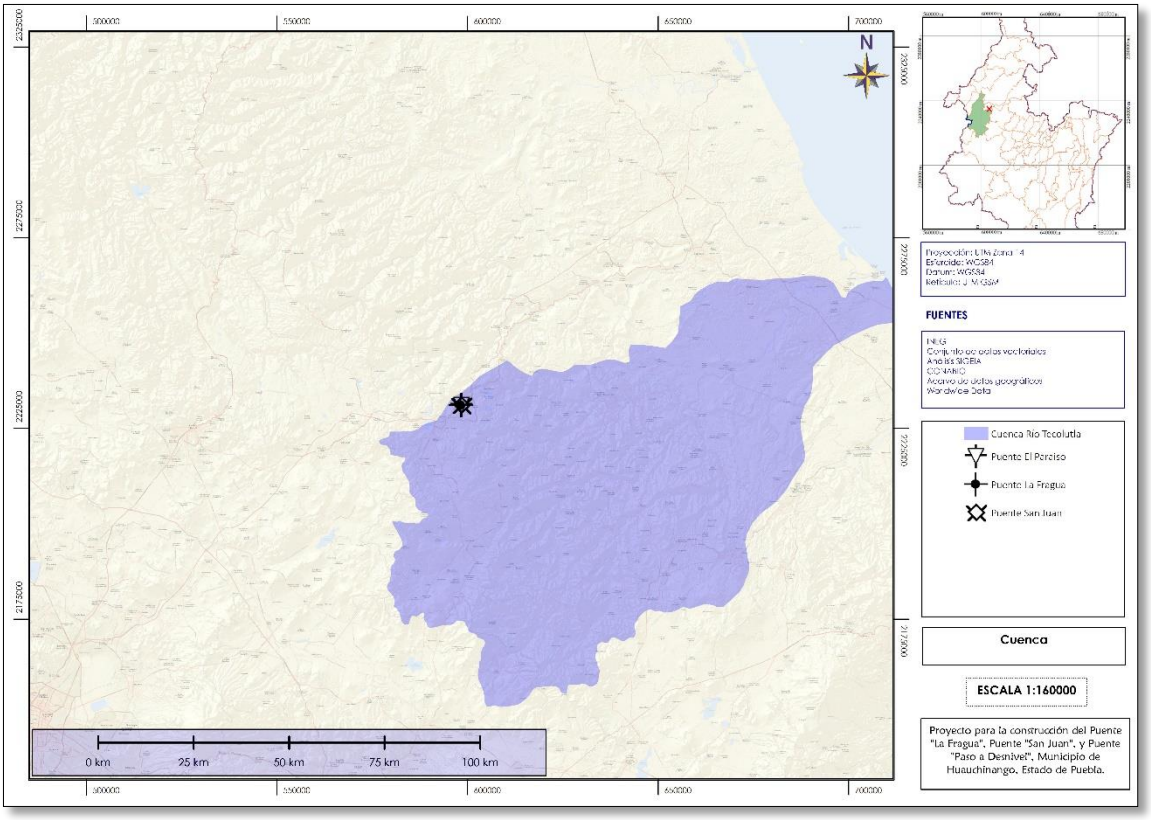


Figura 4.10. Localización del proyecto dentro la Cuenca Río Tecolutla.

4.2.5.2. Hidrología subterránea

El agua subterránea reviste gran importancia dentro del contexto económico del estado de Puebla, ya que en la entidad las corrientes superficiales son escasas y de volumen reducido, especialmente hacia la parte centro y sur de la entidad, o bien, se encuentran casi totalmente aprovechadas o presentan problemas de contaminación.

Aparte de los ríos Nexapa y Atoyac, todas las demás fuentes de agua que sustentan la economía estatal, son de origen subterráneo.

La calidad del agua subterránea extraída de los acuíferos de la entidad, se mantiene, en general, en el rango de tolerable (1 000 a 2 000 mg/l), aunque en algunas zonas, como Atlixco o San Martín Texmelucan, el agua es de buena calidad (menos de 1 000 mg/l).

En la entidad, se tiene un buen número de manantiales y varios de ellos con termalismo, si bien en algunos casos, no alcanzan temperaturas muy altas. Algunas de estas manifestaciones son producto de actividad magmática reciente o remanente.

4.3 MEDIO BIOTICO

4.3.1 Vegetación terrestre

Existen elementos fundamentales para poder describir los aspectos bióticos de una región, tales como las provincias fisiográficas, regiones florísticas y regiones biogeográficas, estas regiones nos dan un panorama general de los aspectos orográficos, florísticos y faunísticos en el área de estudio.

Con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, y tomando también en cuenta los conocimientos acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de plantas vasculares, se reconocen en el territorio mexicano la existencia de 17 provincias florísticas, que pueden agruparse en 4 regiones y estas a su vez se relacionan, en forma no del todo discreta con dos reinos.

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en el Reino Neotropical de la Región Caribea en la Provincia Florística: Sierra Madre Oriental (figura 4.12) e igualmente pertenece a la Provincia Biogeográfica: Sierra Madre Oriental (Figura 4.13).

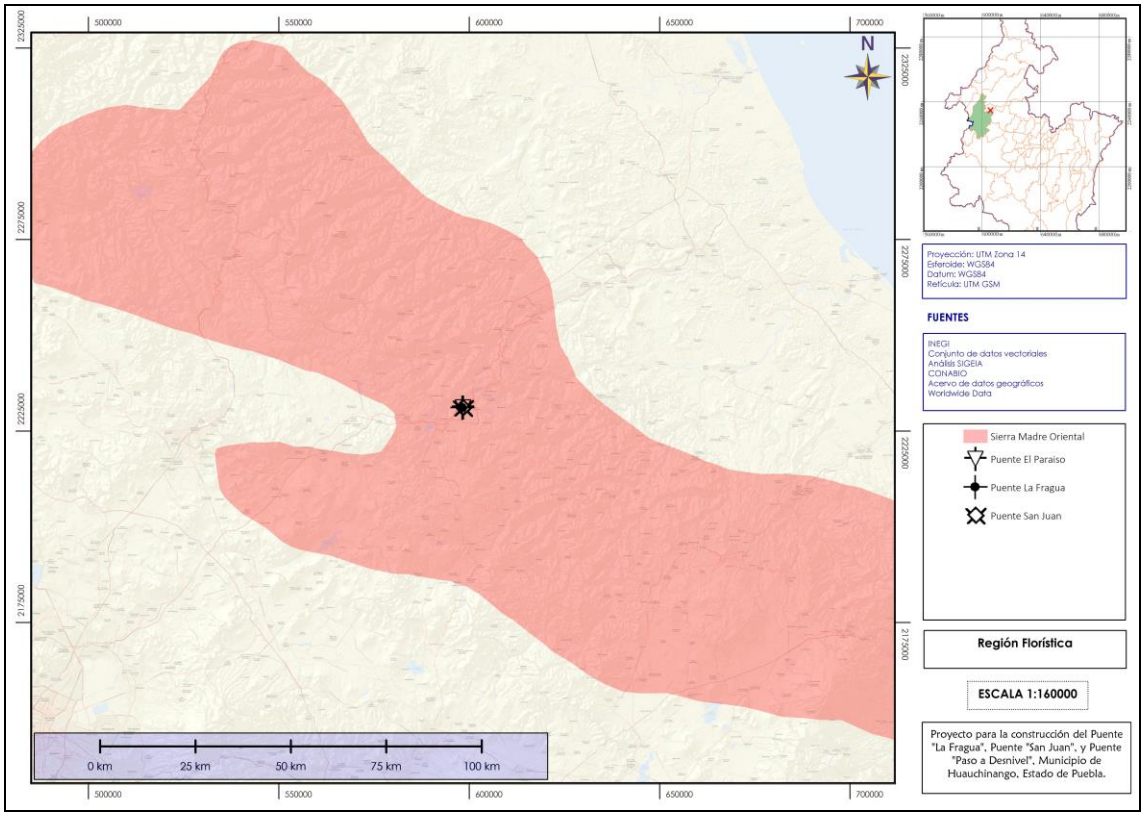


Figura 4.12. Región Florística Sierra Madre Oriental donde se ubica el área del proyecto.

Provincia Florística Sierra Madre Oriental

incluye partes de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Veracruz y Puebla. Su límite meridional no es fácil de definir, pues la Sierra Madre Oriental se une insensiblemente con el Eje Volcánico Transversal. No obstante que el grueso del área tiene una superficie más o menos continua, existen también numerosos manchones aislados, sobre todo en Coahuila, San Luis Potosí y Tamaulipas. En general, predominan rocas calizas y los bosques de Quercus prevalecen ampliamente, aunque también se presentan bosques de Pinus y algunas otras comunidades. De los géneros endémicos pueden citarse: Greenmaniella, Loxothysanus, Mathiasella.

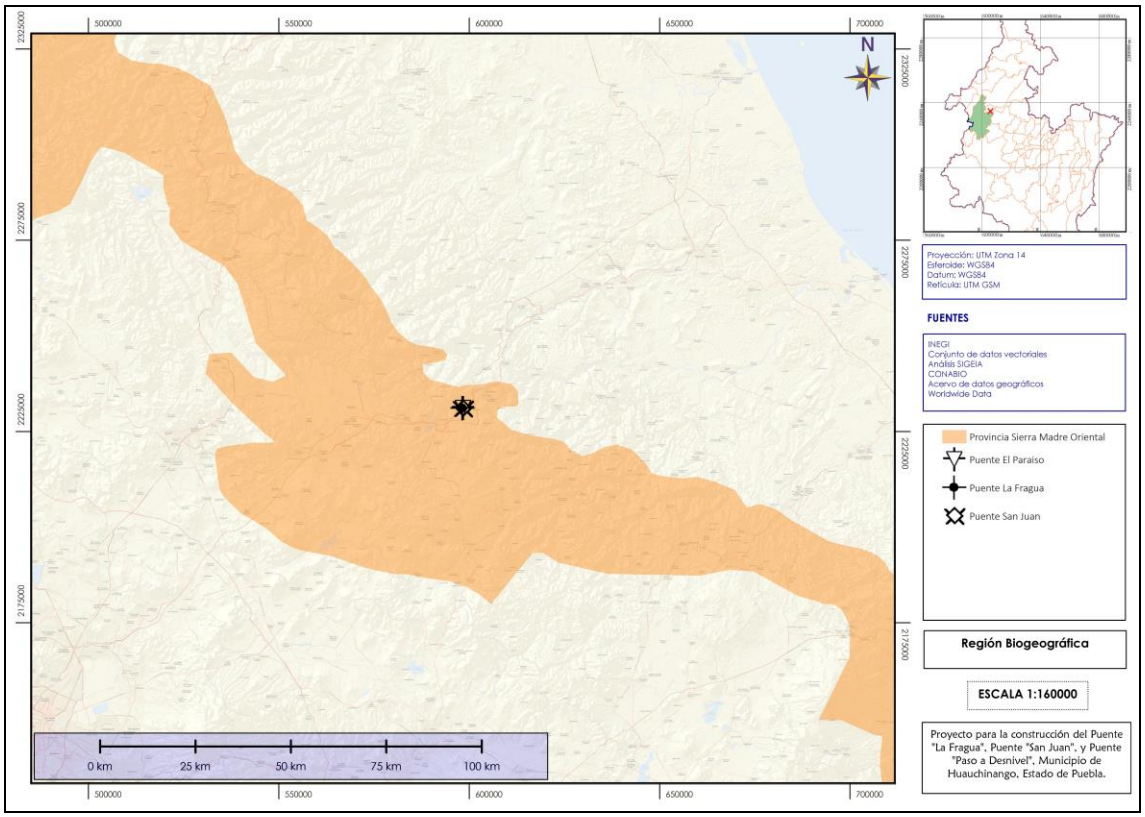


Figura 4.13. Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental donde se sitúa el área del proyecto.

Tipo de vegetación en la zona del Proyecto

En base a la clasificación de Rzedowsky el tipo de vegetación en la zona donde se ubica el Proyecto corresponde a Bosque de Coníferas y Encinos (BCE).

Sin embargo, acorde a la visita de campo y en concordancia con la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI en la zona de estudio encontramos Zona Urbana, y unos pocos relictos de vegetación introducida (Fig. 4.14) con un bajo número de especies, debido principalmente a la vocación de la región (zona urbana) y a la ganancia del suelo en cuestiones antropogénicas.

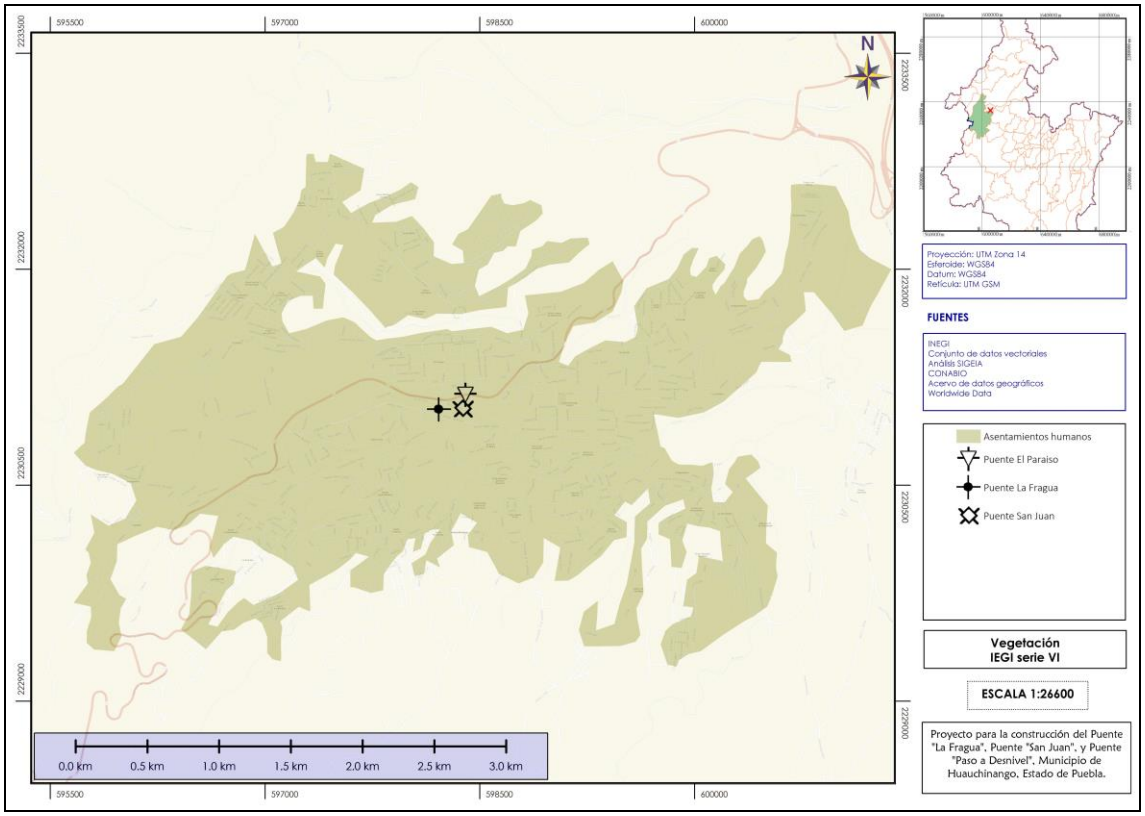


Figura 4.14. En el área de estudio el tipo de vegetación presente es **Zona Urbana.**

Cabe mencionar que a pesar de que la zona está catalogada como Bosque de Coníferas y Encino, la vegetación original en las zonas colindantes al proyecto se ve totalmente perturbada debido a las actividades humanas, se conservan rasgos de este tipo de vegetación en sitios cercanos que presentan lomerío y en donde convergen laderas, cañadas protegidas del viento y lejos de actividades antropogénicas directas.

Además es importante mencionar que la barranca donde se edificarán los puentes "La Fragua" y "San Juan" presenta cierto grado de contaminación lo cual también incide en el grado de perturbación del sitio.

Descripción de la vegetación en el área donde se ubicaran los puentes vehiculares.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN LAS ZONAS DE ESTUDIO DESCRITAS DE MANERA INDIVUDUAL PARA EL PUENTE "LA FRAGUA", "SAN JUAN" Y "PASO A DESNIVEL".

En la zona donde se ubicarán las nuevas infraestructuras se constata que a consecuencia de las actividades humanas como son el desarrollo de vivienda, la vegetación original se ha modificado, ya que hoy en día se encuentra en los alrededores zonas dedicadas completamente zona urbana producto de las actividades ya mencionadas con vegetación arbustiva, herbácea, introducción de árboles, dando como consecuencia un grado de perturbación alto.

PUENTE LA FRAGUA

La explotación de las especies vegetales silvestres además de la agricultura en toda la Sierra Madre Oriental constituye la fuente principal de ingresos dentro del medio rural. No obstante, al presentarse el proyecto en una zona urbana, la vegetación desgraciadamente es escasa, refiriéndose en su mayor proporción a herbáceas y especies estacionales, si bien en la zona podemos observar especies frutales, las mismas se pueden observar de aspecto relativamente joven e introducidas como guayaba, naranja, plátano, aguacate, lima, peras etc. Si bien existen especies de talla más grande son elementos aislados y que se pueden localizar hacia zonas "interiores" del cauce de la barranca

En la actualidad el área donde se pretende instaurar el proyecto se encuentra con escasa vegetación debido a que es una zona urbana y el sitio específicamente del proyecto está dado per se cómo vialidad, la afectación directa estaría dada sobre 5 árboles frutales jóvenes que se localizan al borde de la vialidad, además de pastos.

Si bien es sabido que por la localización del municipio, la vegetación y fauna es bastante amplia y que día a día desgraciadamente la deforestación le va ganando terreno, aun así, realizar un listado de la flora y fauna de la región incluiría innumerables especies a describir, tratándose de una zona urbana, la vegetación es escasa, y nos limitaremos a mencionar a la vegetación involucrada y que tendrá una afectación directa para la realización del proyecto.

Desmontes

En base a lo observado y analizado en campo, se especifica que las afectaciones por la ejecución del proyecto están dadas sobre vegetación ruderal, excluyendo afectaciones directas sobre especies forestales o bajo algún estatus de la NOM-059 de la SEMARNAT.

De ésta manera queda dados los desmontes sobre 5 tipos de árboles frutales jovenes localizados al borde de la vialidad como se menciona a continuación en la tabla 4.3.1:

Tabla 4.3.1. Tipos de árboles frutales jóvenes localizados al borde de la vialidad.

AFECTACIONES				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso local	Estatus Nom-059

Rutaceae	*Citrus aurantifolia*	Lima	Frutal	C
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	Frutal	C
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja	Frutal	C
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	Frutal	C
Pinaceae	*Pinus ponderosa.*	Pino	-	C
HERBÁCEO				
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Graminaceae	*Festuca sp.*	Pasto	Pastura	C
Compositae	*Taraxacum officinale*	Diente de león	-	C
ARBUSTIVO				
Familia	**Nombre cientifico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Aráceae	*Xanthosoma sagittifolium*	Oreja de elefante	Ornamental	C
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Medicinal	C
Compositae	*Senecio salignus*	Azumiate	-	C
Graminaceae	*Arundo donax*	Carrizo	-	C

Simbología de estrato. en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecerán señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

Descripción de la zona de proyecto

A continuación, se muestran las condiciones que imperan en el área donde se llevara el proyecto mediante la toma de evidencia fotográfica, se puede constatar el estado actual del sitio. Producto de las actividades antropogénicas sobre el uso de suelo en el sitio, el ecosistema se encuentra perturbado, el área se aprecia una zona urbana. Tabla 4.2.

Tabla 4.3.2 Descripción de área de estudio

Construcción de Puente La fragua, ubicado en las calles La Fragua y Revolución en la colonia Paraíso, Municipio de Huauchinango, Estado de Puebla.



Vista hacia la avenida Revolución



Vista panoramica del sitio de proyecto



Vista desde la aevnida Revolución



Vista al otro lado de la avenida Revolución



Vista del lado aguas abajo



En este lado podemos observar el estado en que se encuentra la estructura la cual se ha ido deslavando



Es una vista de la caida lateral de drenaje viniendo desde la zona de casas colindantes



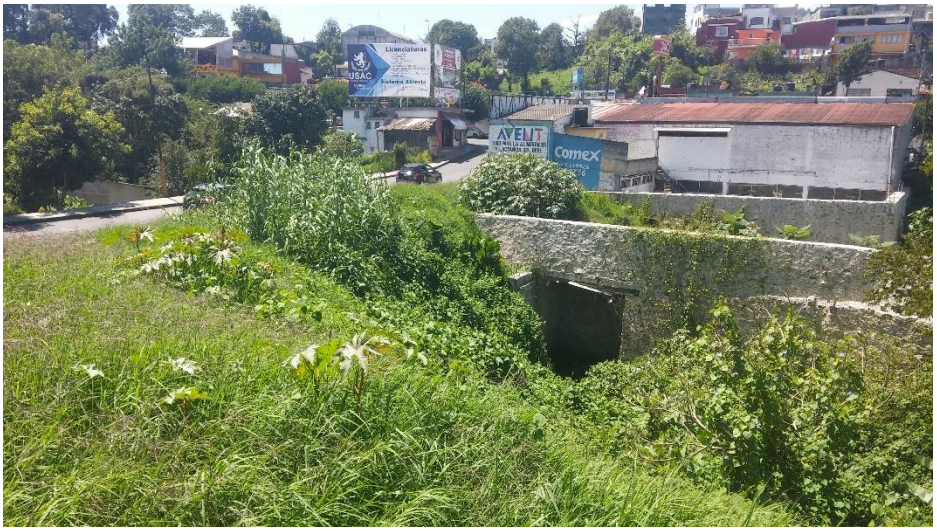
Podemos observar la contaminación del cauce que en el momento se encuentra en un nivel muy bajo estableciendo que de acuerdo a comentarios de vecinos llega a subir a un nivel de 2 metros más.



Igualmente se puede observar el nivel de contaminación del cauce.



La imagen muestra los tubos de drenaje que atraviezan el actual puente los cuales son insuficientes para la cantidad de agua que deriva.



Zona del lado aguas arriba donde podemos ver que se encuentra invadido de herbaceas y al fondo gran cantidad de basura



Vista de los tubos a la entrada del lado aguas arriba y la cantidad de basura que arrastran que se incluye como factor negativo para el correcto desagüe.



Parte de la cantidad de basura que podemos localizar en el sitio.



En éste lado aguas arriba, podemos localizar algunos árboles de platano juveniles los cuales no serán tocado para la construcción del proyecto.

Fauna

Como se ha mencionado anteriormente debido a la diversidad de la región realizar un listado de flora y fauna sería muy extenso, sin embargo al tratarse de una zona urbana, la mayor parte de la región localizada dentro del derecho de vía del sitio del proyecto se encuentra perturbada por acción antropogénica, provocando la migración de las especies nativas del lugar, hacia áreas estables. La técnica utilizada para identificar los especímenes de la región fue directa por observación, en la visita de campo los únicos avistamientos de fauna se definieron en el caso de aves para algunas palomas; en el caso de reptiles no se pudo visualizar ninguno; para el caso de mamíferos solo pudimos visualizar fauna doméstica estableciendo que ésta misma ha sido de las causantes principales para el desplazamiento de la fauna nativa terrestre, siendo específicos para el área del proyecto nos inclinamos hacia las entrevistas con la gente del lugar, con lo concordado para el sitio de acuerdo a la bibliografía y por referencias obtenidas para el lugar.

El sistema en que se obtuvo el listado, tiene una gran extensión territorial y dado el disturbio que se ha presentado al pasar de los años, las especies de fauna se han desplazado hacia otros sitios dentro de las serranías, por lo que los nuevos impactos a la fauna silvestre se prevé que no son severos.

Es necesario apuntar además, que la mayoría de las especies se encuentran habitando en sitios conservados lejos de sitios urbanos o de alteraciones cercanas; sin embargo, esto no impide que las distintas especies ocasionalmente deambulen por las áreas con mayor disturbio o en la periferia de las áreas urbanas.

Observación directa tabla 4.3.3:

Tabla 4.3.3

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
AVES	*Columbia livia*	Paloma común	C
MAMIFEROS	*Oryzomys sp.*	Rata	C
IINSECTOS	*Elasmothemis sp*	Libélula	C

Por otro lado, los vecinos nos refieren que en la zona esporádicamente aún pueden observarse algunas especies como las que se mencionan a continuación en la tabla 4.3.4:

Tabla 4.3.4

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ANFIBIA	*Rana sp.*	Rana	C
REPTILIA	*Sceloporus sp.*	Lagartija	C
AVES	*Carpodacus mexicanus*	Gorrión común	C
	Columba livia	Paloma común	C

	Aimophila sp.	Gorrión	C
MAMALIA	*Oryzomys sp.*	Rata	C
	Sciurus sp.	Ardilla	C

Las especies mencionadas que tengan algún estatus de riesgo se marcaran de la siguiente manera; en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecen señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

PUENTE SAN JUAN

Composición Florística de la zona de estudio

La explotación de las especies vegetales silvestres además de la agricultura en toda la Sierra Madre Oriental constituye la fuente principal de ingresos dentro del medio rural. No obstante, al presentarse el proyecto en una zona urbana, la vegetación desgraciadamente es escasa, refiriéndose en su mayor proporción a herbáceas y especies estacionales, si bien en la zona podemos observar especies frutales, la mayoría la podemos observar al interior de los domicilios, y el resto de vegetación nativa se puede observar al interior de la barranca colindante con el cauce, las especies que predominan son los árboles de aguacate.

La afectación estará dada principalmente sobre herbáceas, pastos y algunos arbustos.

Si bien es sabido que por la localización del municipio, la vegetación y fauna es bastante amplia y que día a día desgraciadamente la deforestación le va ganando terreno, aun así, realizar un listado de la flora y fauna de la región incluiría innumerables especies a describir, tratándose de una zona urbana, la vegetación es escasa, y nos limitaremos a mencionar a la vegetación involucrada y que tendrá una afectación directa para la realización del proyecto.

Desmontes

En base a lo observado y analizado en campo, se especifica que las afectaciones por la ejecución del proyecto están dadas sobre vegetación ruderal, excluyendo afectaciones directas sobre especies forestales o bajo algún estatus de la NOM-059 de la SEMARNAT.

De ésta manera como hemos mencionado ya, queda dados los desmontes sobre vegetación herbácea, arbustos y pastos localizados al borde de la vialidad como se menciona a continuación:

Tabla 4.3.5

AFECTACIONES

HERBÁCEO				
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Graminaceae	*Festuca sp.*	Pasto	Pastura	C
Dennstaedtiaceae	*Pteridium sp.*	Helecho hembra	-	C
Compositae	*Taraxacum officinale*	Diente de león	-	C
ARBUSTIVO				
Familia	**Nombre cientifico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Aráceae	*Xanthosoma sagittifolium*	Oreja de elefante	Ornamental	C
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Medicinal	C
Araliaceae	*Hedera sp*	Hiedra	Ornamental	C
Musaceae	*Heliconia bihai*	Platanillo	-	C
Compositae	*Senecio salignus*	Azumiate	-	C
Graminaceae	*Arundo donax*	Carrizo	-	C

Simbología de estrato. en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecerán señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

Cabe mencionar que entre las especies arbóreas existentes al interior de la barranca colindantes al cauce se pudieron identificar árboles de aguacate (*Persea mexicana*) y pino real (*Pinus ponderosa*), y un 1 individuo de *Tillandsia sp.* El cual es necesario mencionarlo que no tendrá ningún tipo de afectación por la construcción del proyecto.



Descripción de la zona de proyecto

A continuación, se muestran las condiciones que imperan en el área donde se llevara el proyecto mediante la toma de evidencia fotográfica, se puede constatar el estado actual del sitio. Producto de las actividades antropogénicas sobre el uso de suelo en el sitio, el ecosistema se encuentra perturbado, el área se aprecia una zona urbana. Tabla 4.3.6.

Tabla 4.3.6 Descripción de área de estudio

Construcción de Puente San Juan , ubicado en las calles Rayón y Carranza en la colonia Paraíso, Municipio de Huauchinango, Estado de Puebla.

Vista desde calle Carranza



Vista hacia calle Carranza



Vista desde la aevnida Revolución



Vista al sitio de empalme de avenida Carranza y la estructura existente



Salida de Puente existente continuando hacia calle Carranza



En esta foto podemos observar la continuación hacia calle Carranza y del lado derecho hacia donde se dara la ampliación sobre derecho de via de zona federal.



Otra perspectiva de la calle Carranza y del lado izquierdo hacia donde se dara la ampliación sobre derecho de via de zona federal



Condiciones de la estructura actual.



Igualmente se puede observar el nivel de contaminación del cauce.



La imagen muestra el paso y claro que atraviezan el actual puente de la cual la actual estructura se presenta obsoleta.



Parte de la zona de la estructura inferior del puente existente



Vista aguas arriba y el cauce del cuerpo de agua



Condiciones de las laterales del puente

Fauna

Como se ha mencionado anteriormente debido a la diversidad de la región realizar un listado de flora y fauna sería muy extenso, sin embargo al tratarse de una zona urbana, la mayor parte de la región localizada dentro del derecho de vía del sitio del proyecto se encuentra perturbada por acción antropogénica, provocando la migración de las especies nativas del lugar, hacia áreas estables. La técnica utilizada para identificar los especímenes de la región fue directa por observación, en la visita de campo los únicos avistamientos de fauna se definieron en el caso de aves para algunas palomas; en el caso de reptiles no se pudo visualizar ninguno; para el caso de mamíferos solo pudimos visualizar fauna doméstica estableciendo que ésta misma ha sido de las causantes principales para el desplazamiento de la fauna nativa terrestre, siendo específicos para el área del proyecto nos inclinamos hacia las entrevistas con la gente del lugar, con lo concordado para el sitio de acuerdo a la bibliografía y por referencias obtenidas para el lugar.

El sistema en que se obtuvo el listado, tiene una gran extensión territorial y dado el disturbio que se ha presentado al pasar de los años, las especies de fauna se han desplazado hacia otros sitios dentro de las serranías, por lo que los nuevos impactos a la fauna silvestre se prevé que no son severos.

Es necesario apuntar, además que la mayoría de las especies se encuentran habitando en sitios conservados lejos de sitios urbanos o de alteraciones cercanas; sin embargo, esto no impide que las distintas especies ocasionalmente deambulen por las áreas con mayor disturbio o en la periferia de las áreas urbanas.

Observación directa:

Tabla 4.3.7

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
AVES	*Columbia livia*	Paloma común	C
MAMIFEROS	*Oryzomys sp.*	Rata	C

Por otro lado, los vecinos nos refieren que en la zona esporádicamente aún pueden observarse algunas especies como las que se mencionan a continuación:

Tabla 4.3.8

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ANFIBIA	*Rana sp.*	Rana	C
REPTILIA	*Sceloporus sp.*	Lagartija	C
AVES	*Carpodacus mexicanus*	Gorrión común	C
	Columba livia	Paloma común	C
	Aimophila sp.	Gorrión	C

MAMALIA	*Oryzomys sp.*	Rata	C
	Sciurus sp.	Ardilla	C

Las especies mencionadas que tengan algún estatus de riesgo se marcaran de la siguiente manera; en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecen señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

PUENTE "PASO A DESNIVEL"

Composición Florística de la zona de estudio

La explotación de las especies vegetales silvestres además de la agricultura en toda la Sierra Madre Oriental constituye la fuente principal de ingresos dentro del medio rural. No obstante, al presentarse el proyecto en una zona urbana, la vegetación desgraciadamente es escasa, refiriéndose en su mayor proporción a herbáceas y especies estacionales, si bien en la zona podemos observar especies arbóreas y frutales, en el caso de éste proyecto, no se presenta el cruce sobre una barranca o cauce, sino se trata de la carretera federal Puebla-Huauchinango, sobre el paso de una calle peatonal que se pretende convertir a calle vehicular para unir ambos lados de la carretera.

La afectación estará dada principalmente sobre 2 árboles de cedro blanco los cuales se presentan a boca de calle y que se interponen en la alineación de la calle del paso inferior que se pretende construir.

Si bien es sabido que por la localización del municipio, la vegetación y fauna es bastante amplia y que día a día desgraciadamente la deforestación le va ganando terreno, aun así, realizar un listado de la flora y fauna de la región incluiría innumerables especies a describir, tratándose de una zona urbana, la vegetación es escasa, y nos limitaremos a mencionar a la vegetación involucrada y que tendrá una afectación directa para la realización del proyecto.

Desmontes

En base a lo observado y analizado en campo, se especifica que las afectaciones por la ejecución del proyecto están dadas sobre vegetación ruderal, excluyendo afectaciones directas sobre especies forestales o bajo algún estatus de la NOM-059 de la SEMARNAT.

De ésta manera como hemos mencionado ya, queda dados los desmontes sobre vegetación herbácea, arbustos y pastos localizados al borde de la vialidad como se menciona a continuación:

Tabla 4.3.9

AFECTACIONES				
HERBÁCEO				
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	Cedro Blanco	Pastura	C
ARBUSTIVO				
Familia	**Nombre cientifico**	**Nombre común**	**Uso local**	**Estatus Nom-059**
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Medicinal	C
Araliaceae	*Hedera sp*	Hiedra	Ornamental	C
Musaceae	*Heliconia bihai*	Platanillo	-	C

Simbología de estrato. en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecerán señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

Descripción de la zona de proyecto

A continuación, se muestran las condiciones que imperan en el área donde se llevara el proyecto mediante la toma de evidencia fotográfica, se puede constatar el estado actual del sitio. Producto de las actividades antropogénicas sobre el uso de suelo en el sitio, el ecosistema se encuentra perturbado, el área se aprecia una zona urbana. Tabla 4.3.10

Tabla 4.3.10 Descripción de área de estudio

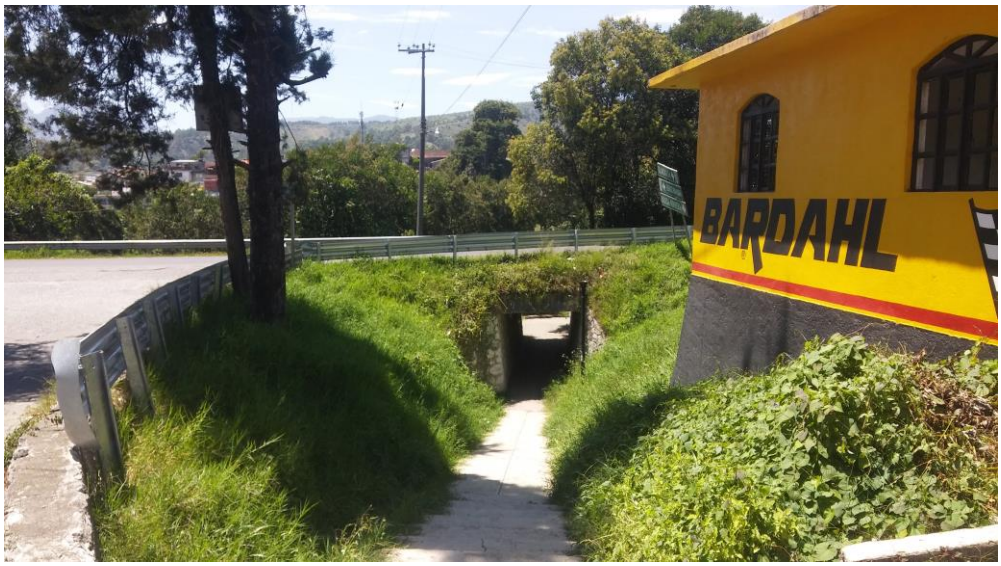
Construcción de Puente "Paso a Desnivel" , ubicado en carretera Puebla-Huauchinango en la colonia Paraíso, Municipio de Huauchinango, Estado de Puebla.



Vista sobre carretera en dirección centro de Huauchinango.



Vista sobre carretera en dierección Puebla



Vista sobre calle Rayón dirección calle Carranza



Vista sobre calle Rayón dirección calle Colón



Árboles de Cedro Blanco los cuales se ven dorectaente afectados por el desarrollo del paso a desnivel



Mismos ejemplares de cedro blanco a ser afectados.



Otra perspectiva de los ejemplares a ser afectados.



Vista de la calle que quedará ampliada por la construcción del paso a desnivel.

Fauna

Como se ha mencionado anteriormente debido a la diversidad de la región realizar un listado de flora y fauna sería muy extenso, sin embargo al tratarse de una zona urbana, la mayor parte de la

región localizada dentro del derecho de vía del sitio del proyecto se encuentra perturbada por acción antropogénica, provocando la migración de las especies nativas del lugar, hacia áreas estables. La técnica utilizada para identificar los especímenes de la región fue directa por observación, en la visita de campo los únicos avistamientos de fauna se definieron en el caso de aves para algunas palomas; en el caso de reptiles no se pudo visualizar ninguno; para el caso de mamíferos solo pudimos visualizar fauna doméstica estableciendo que ésta misma ha sido de las causantes principales para el desplazamiento de la fauna nativa terrestre, siendo específicos para el área del proyecto nos inclinamos hacia las entrevistas con la gente del lugar, con lo concordado para el sitio de acuerdo a la bibliografía y por referencias obtenidas para el lugar.

El sistema en que se obtuvo el listado, tiene una gran extensión territorial y dado el disturbio que se ha presentado al pasar de los años, las especies de fauna se han desplazado hacia otros sitios dentro de las serranías, por lo que los nuevos impactos a la fauna silvestre se prevé que no son severos.

Es necesario apuntar además, que la mayoría de las especies se encuentran habitando en sitios conservados lejos de sitios urbanos o de alteraciones cercanas; sin embargo, esto no impide que las distintas especies ocasionalmente deambulen por las áreas con mayor disturbio o en la periferia de las áreas urbanas.

Observación directa:

Tabla 4.3.11

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
AVES	*Columbia livia*	Paloma común	C
MAMIFEROS	*Oryzomys sp.*	Rata	C

Por otro lado, los vecinos nos refieren que en la zona esporádicamente aún pueden observarse algunas especies como las que se mencionan a continuación:

Tabla 4.3.12

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ANFIBIA	*Rana sp.*	Rana	C
REPTILIA	*Sceloporus sp.*	Lagartija	C
AVES	*Carpodacus mexicanus*	Gorrión común	C
	Columba livia	Paloma común	C
	Aimophila sp.	Gorrión	C

MAMALIA	*Oryzomys sp.*	Rata	C
	Sciurus sp.	Ardilla	C

Las especies mencionadas que tengan algún estatus de riesgo se marcaran de la siguiente manera; en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr) y dentro de estas categorías las especies endémicas aparecen señaladas con un asterisco (*). Las especies que están marcadas con "C" son especies comunes.

Especies de interés cinegético, comercial o cultural.

En el sitio de interés no se encuentran animales de interés cinegético, según el calendario cinegético de Agosto 1993 - Abril 1994 publicado en el DOF el 3 de Agosto de 1993. Y según las actividades antropogénicas en la región, la cacería es practicada solo para autoconsumo, aunque en la zona ya no se dan éstas actividades; por lo que no existen especies con algún interés comercial ni cultural.

4.5. Aspectos Socioeconómicos

Huauchinango es un Municipio que se localiza en la parte noroeste del estado de Puebla, tiene una población de 75,601 habitantes de los cuales 36,390 son hombres y 39,211 son mujeres, según el último censo realizado en el 2010.

NUMERO DE HABITANTES EN HUAUCHINANGO

POBLACIÓN	HUAUCHINANGO
Población total, 2015	103,509
Población total hombres, 2015	48,672
Población total mujeres, 2015	54,837

Tabla 4.4. Conteo de población y vivienda 2015; SEDESOL.

Grupos Étnicos

En el municipio de Huauchinango existen grupos étnicos de origen náhuatl y totonaco principalmente aunque existe aún más lenguas que se pueden hablar. De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda del 2010, en la localidad habitaban una cantidad de 22,387 personas que hablan alguna lengua indígena.

Religión

La religión que predomina es la católica en un 90% en la población, además existen protestantes y evangélicos.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación y cultura

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda aplicado por INEGI Huauchinango cuenta con 1,080 escuelas en educación básica y media superior. Para la educación básica existen planteles de enseñanza preescolar, primaria y secundaria, así también, se cuenta con escuelas de capacitación para el trabajo, de educación media, bachillerato y superior.

Índice de pobreza

De acuerdo con la SEDESOL, en el municipio de Huauchinango se tiene un índice de marginación con valor del -0.31800, es decir que el grado de marginación es Medio. El lugar que ocupa en el contexto nacional es el 176.

Salud y Seguridad social.

La salud es un estado de bienestar físico y mental del hombre. Por ello, las condiciones de salud de una comunidad reflejan el nivel de desarrollo de sus habitantes y coadyuvan a un mayor crecimiento de su economía.

La Población derechohabiente a servicios de salud 2010 es de 97,753, del IMSS fue de 8,862 y en el ISSSTE fue de 2,651. La población sin derecho-habiencia a servicios de salud fue de 6,544. Número de familias beneficiadas por el seguro popular 3,341.

Vivienda y Urbanización

La vivienda es un factor importante para alcanzar el bienestar de la población. Contar con un espacio físico resulta un elemento vital para la integración familiar que se traduce en el sano desarrollo de la comunidad.

Existen en el municipio 23,334 viviendas particulares habitadas, la mayoría de éstas cuentan con paredes de madera, predominan las viviendas con piso de cemento firme y tiene como principal

material en la construcción de los techos la teja y losa de tabicón y ladrillo. El promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas en el 2010 fue de 4.2.

Servicios públicos

De acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento la cobertura de los servicios públicos en las principales localidades es la siguiente:

Localidad	Agua	Drenaje	Alum. Pub.	Limpia	Seg. Pub.	Pavimentación	Mercados
Huauchinango	86.16%	85.83%	83 %	80 %	80 %	76 %	100 %

Tabla 4.8. Servicios con los que cuenta la localidad principal involucrada del municipio de Huauchinango.

Medios de Comunicación

Cuenta con servicio de teléfono, telégrafo y correo. Recibe la señal de cadenas de TV y estaciones de radiodifusoras, circulan periódicos y revistas estatales y nacionales. Se cuenta con servicio público de transporte foráneo tanto de carga como de pasajeros.

Vías de comunicación

La carretera Federal México - Tuxpan comunica al Altiplano Central con el Golfo de México, así como con las entidades de Puebla, Hidalgo, México y Veracruz. Hacia el norte comunica con Xicotepec de Juárez, Villa Ávila Camacho, Villa Lázaro Cárdenas, Poza Rica y Tuxpan. A la altura de la Presa de El Tejocotal se encuentra un camino de tercer orden que a través de 17 km, conduce al municipio de Naupan. Actualmente la Super Carretera (de cuota) que sale desde la Cd. de México y pasa a un costado de Huauchinango (tiene una salida), y llegar hasta Tuxpan.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS

Agricultura

El municipio se dedica a la agricultura principalmente: produce granos como frijol, maíz, haba, trigo y avena; con relación a la fruticultura encontramos manzana, ciruela, durazno, pera y

nogal, en cuanto a las hortalizas tenemos papa, ajo, cebada y alfalfa como forraje, además de la explotación forestal en maderas finas y de construcción.

Ganadería

El ganado bovino y el lanar son los más importantes; se encuentran otros como asnal, mular y aves de postura.

Pesca

Se realiza en varias localidades con relación a que existen sitios de represas con diferente tipo de embalse; existe captura de carpa y trucha.

Apicultura

Esta actividad se ha incorporado al municipio, lográndose una producción de excelente calidad para el autoconsumo e incluso para la exportación.

Industria

Se manufactura calzado y fornituras para caballo, muebles de madera y mimbre, garzas de madera, blusas bordadas y cerámica, además de la explotación minera teniendo en existencia barita, plomo, arcilla, feldespato, cobre, plata etc., se elabora además vino de frutas.

Turismo

Por su ubicación y condiciones naturales el municipio cuenta con atractivos turísticos como la propia cabecera municipal que además de su feria es cuna de eventos como festivales de música folklórica.

Comercio

El municipio cuenta con todo tipo de establecimientos comerciales en donde se pueden encontrar artículos de consumo básico y de segunda necesidad, tales como: alimentos, ropa, vestido, muebles, aparatos eléctricos y enseres para el hogar; también cuenta con materiales de papelería, farmacia, ferretería, librerías, materiales para la construcción y venta de granos y semillas.

Servicios

Se tiene la infraestructura necesaria para albergar al turista de todos los gustos y posibilidades. Ya que la mayoría de los servicios de que dispone Huauchinango se concentran en la cabecera, disponiendo de hospedaje, establecimientos de preparación de alimentos, bebidas, así como

talleres de reparación automotriz, de aparatos eléctricos y de uso doméstico, salones de belleza y estéticas, servicio de asistencia profesional y de instituciones financieras.

Población Económicamente Activa por Sector

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

SECTOR	% QUE REPRESENTA
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca).	47.2
Secundario (Minería, industria manufacturera, agua, construcción y electricidad).	17.9
Terciario (Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles, personales de mantenimiento y otros).	31.5

Fuente: CEDEMUN, SNIM.

4.6 Diagnóstico Ambiental

Según lo observado en campo y por la consulta en la literatura además de la base informática por parte del INEGI, CONABIO, etc. se tiene que en base a la naturaleza del proyecto que consiste específicamente en la construcción de tres puentes vehiculares sobre la misma superficie que actualmente ocupan las estructuras existentes y en función en el Municipio de Huauchinango en el estado de Puebla, tiene la finalidad de dar un mejor servicio y garantizar la seguridad de los usuarios.

De acuerdo al análisis que se elaboró con los siguientes componentes Vegetación, fauna, calidad paisajista, fragilidad paisajista se contempla que la afectación al sistema ambiental en específico al sistema vegetal estará dado sobre vegetación arvense y riparia, no sin dejar de lado afectación en algunos ejemplares arbóreos en el Puente "La Fragua" y el puente "Paso a Desnivel", que de igual manera se puede contemplar medidas compensatorias adecuadas, que permitan mitigar los impactos dados al ambiente. Asimismo los impactos ambientales que pudieran incurrir en la modificación y/o incremento del deterioro de las condiciones del medio que actualmente imperan en el sitio y que están presentes desde el momento mismo en que se inicie la operación del mismo, no serán significativos más allá de los que ya presentan *per se*, de esta manera lejos de presentar una afectación tal, se permitirá mejorar la calidad visual, urbanística, seguridad, y sobre todo se buscara tener la medidas de mitigación correctas para permitir asimismo una mejora al ambiente dado desde la calidad paisajística y por ende visual.

Criterios de evaluación de la estructura y función del sistema ambiental.

Los criterios de evaluación permiten darle un valor a las áreas identificadas respecto a su valor ambiental, económico y de amenazas. Para ello se asignó un valor único, de manera global de acuerdo a la siguiente tabla:

Criterio		Valor
NC	No se conoce	0
B	bajo	1
PI	Poco importante	1
M	Medio	2
I	Importante	2
A	Alto	3
MI	Muy importante	3

Para evaluar la integridad ecológica de la zona de estudio se utilizaron indicadores de carácter subjetivo los cuales se tomaron en base a lo observado en la visita de campo.

Vegetación exótica: Organismos que el ser humano transporta de forma voluntaria o involuntaria, poseen una gran capacidad para establecerse en regiones que trascienden su área de distribución original. Con frecuencia, las consecuencias de las invasiones de estas especies son catastróficas para los ecosistemas.

Presencia humana: Concentración de personas que cohabitan un área determinada y que interaccionan con el ecosistema.

Especies indicadoras de perturbación: Plantas o sus estructuras, que permanecen vivas o funcionales por periodos breves, las cuales son parte del proceso denominado sucesión, en el que participan como plantas pioneras, formando comunidades en sitios trastocados por la acción antropogénica, por ejemplo malezas, también llamadas malas hierbas y plantas que suelen crecer en ambientes transformados por el ser humano (vegetación arvense).

Especies indicadoras de conservación: Son aquellos organismos (o restos de los mismos) que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual o pasado relacionado con el estudio de un ambiente. Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y ecológicos. Cada especie o población posee determinados umbrales de tolerancia límites a condiciones ambientales para poder sobrevivir y reproducirse. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad.

Abundancia del estrato arbóreo: Esta representado por el elevado número de individuos del estrato arbóreo que son indicadores de una estructura vegetal completa. Este estrato representa mayor interés biológico, ya que ocupa mayor volumen de biomasa en los ecosistemas.

Actividades agrícolas: 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. Se encuentran bajo la influencia de varios tipos climáticos, desde templado húmedo con abundantes lluvias en verano hasta semiseco semicalido con lluvias en verano y sobre una gran diversidad de suelos, donde la fertilidad es variable, La mayoría presenta altos rendimientos con aplicación de fertilizantes.

Actividades pecuarias: Son actividades que se desarrollan en terrenos que por sus condiciones agrológicas muestran vocación para la ganadería de tipo intensivo, o que debido a las características de la vegetación natural, en terrenos donde no es posible establecer praderas, son aptas para el desarrollo de la actividad ganadera semiextensiva o extensiva.

Presencia de residuos sólidos: Es la presencia de aquellos elementos que han dejado de desempeñar la función para la cual fueron creadas, que consideramos ya no sirven o son de utilidad, y por tal motivo nos deshacemos de ellas o las eliminamos de nuestra vista.

Criterios de evaluación del sistema ambiental.

Indicadores	Presencia	Ausencia	Valor
Vegetación exótica		x	Negativo
Presencia humana	x		Negativo
Especies indicadoras de perturbación	x		Negativo
Especies indicadoras de conservación	x		Positivo
Abundancia del estrato arbóreo		x	Negativo
Actividades agrícolas	x		Negativo
Actividades pecuarias		x	Negativo
Presencia de residuos sólidos.		x	Positivo

El resultado obtenido con la tabla de criterios de evaluación nos indica que el sistema ambiental presenta altos grados de perturbación en los elementos identificados, pero mantiene rasgos de conservación en algunas zonas específicas.

Hábitats: evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, ríos, arroyos, lagos salinos, lagunas, humedales u otros).

Actualmente se conocen los tipos y subtipos de vegetación en la zona de estudio enlistándose un total de 2 unidades, perturbadas por las actividades humanas, principalmente por el tránsito y zona urbana.

Vegetación secundaria de BCE 3 %, Vegetación Riparia 20 % veredas y/o carretera en ambos costados del río 77 %.

Diversidad de hábitats	
Hábitat	**Valor**
BCE	**B(1)**
Terracería / Veredas	**A(3)**
Vegetación Riparia	**B(1)**
Agricultura	**MI(3)**

Especies amenazadas: evalúa la presencia de especies bajo algún estatus de conservación.

En la zona de estudio, se identificaron especies vegetales y faunísticas catalogadas bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo considerando que no tiene afectación directa, se puede mitigar con las debidas medidas de compensación y/o remediación,

El valor otorgado en cuestión de las especies amenazadas se considera como **(B) BAJO (1).**

Especies indicadoras: evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema.

El BCE y la Vegetación Riparia, presentan por lo general una baja abundancia y una alta diversidad, al co-dominar en el estrato arbustivo en la limitada área de estudio, por lo que estas especies indican el estado de perturbación de la vegetación.

Los valores por la presencia de especies indicadoras se consideran como **(B) BAJO (1)**. Su desaparición en el sistema ambiental indica la perdida de la biodiversidad.

Valor económico: Especies de importancia comercial: evalúa la presencia de especies comerciales como medida de su importancia económica.

No existen especies de importancia comercial suceptibles a ser saqueadas o de apariencia llamativa para su extracción.

Riesgo y amenazas: Modificación del entorno: se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras y otros.

En este apartado las modificaciones al entorno han sido facilitadas por la presencia de caminos, una vez concluida la obra no se desatarán efectos negativos que se sumen a los ya acumulados ya que no hay especies explotables de forma industrial.

Modificación del entorno	
Modificación	Valor
Tala de árboles	**B (1)**
Alteración de la vegetación	**M (2)**
Construcción de caminos	**A (3)**
Incendios forestales	**B (1)**
Extracción de agua, arenas y gravas de los ríos	**NC (0)**
Basureros clandestinos	**B (1)**
Contaminación de los cuerpos de agua	**A (3)**

Contaminación: evalúa la presencia de energía, substancias u organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros.

En la zona se apreciaron residuos sólidos en el lecho del río que cruza por la parte inferior del puente "la Fragua" y San Juan" (mismo río) por lo que se considera una contaminación **(A) ALTA (3).**

Concentración de especies en riesgo: puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular.

Como consecuencia de la ejecución de los proyectos presentados no se pondrá en riesgo la biodiversidad de la zona.

Especies introducidas o exóticas: evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo el desplazamiento de especies nativas.

La introducción de especies exóticas arbóreas, es menos evidente que las especies herbáceas o arbustivas, sin embargo, son estas últimas, quizás, las que pudieran estar originando los mayores efectos negativos.

Síntesis del inventario

En las zonas con este tipo de clima, en terrenos con pendientes abruptas y accidentados, generalmente se encuentran las comunidades de BCE, en estado secundario (arbustivo y herbáceo), en las zonas donde convergen laderas y se conserva la humedad, debido al desmonte

y quemas para inducir el crecimiento de gramíneas, o bien, para realizar actividades agrícolas productivas se han perdido varias hectáreas de este tipo de vegetación.

El perfil es de tipo B. No existe horizonte de diagnóstico alguno. La evolución del perfil es variable como consecuencia de su juventud y/o por la humedad que hay en el sitio.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Por otro lado la pérdida de cubierta vegetal desencadena procesos de pérdida de suelo debido a la erosión, lo que representa un problema; es preciso prevenir la perdida de estos componentes de los sistemas Biótico y Abiótico en este caso representados por la vegetación, el clima, y el suelo de la zona del proyecto y sus colindancias.

La construcción de los puentes "La Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel" se presentan a ser desarrollados sobre la misma superficie en donde se encuentran actualmente las estructuras en función, lo cual deriva en que las afectaciones que se presentarán no serán relevantes puesto que las afectaciones son mínimas y mitigables y/o compensables, más aun, tratándose de un sitio que tiene vocación de zona urbana el efecto que tendrá al sistema ambiental se verá beneficiado incurriendo en mejoras para desagües, seguridad en zonas colindantes y además seguridad para la población y mejoras al sistema paisajístico.

Contenido

5. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales. 2
5.1.1. Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales. 2
5.1.2. INDICADORES DE IMPACTO. 3
5.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN. 4
5.2. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS. 6
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 7
5.3. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL. 7
5.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS 8
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 17

5. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

5.1.1. Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.

De acuerdo a lo que dispone el artículo 5º en su inciso B, y la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (MIA), se procede a realizar una evaluación y se presenta en este capítulo la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por los proyectos sobre los factores ambientales susceptibles, derivados de la construcción de la estructura que dará paso a los puentes "La Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel" en el estado de Puebla, municipio de Huauchinango.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto (Capitulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- Los usos del suelo definidos para el proyecto por el promovente (Capítulo II).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Si bien es cierto que cada proyecto es distinto en todos los aspectos (físico, ambiental, social y económico) se considera que no es conveniente ni factible utilizar una metodología estandarizada y de aplicación universal a todo tipo de proyecto para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, toda vez que la dicotomía proyecto-ambiente hace a cada iniciativa de obra o actividad prácticamente única.

De esta manera en el particular caso de los proyectos que se describen en el presente estudio, se tratan de obras que se pretenden insertar en un sistema ambiental que ya se encuentra perturbado, teniendo condiciones que se definen adversas con el día a día por los impactos que se generan a diario por el simple hecho de permanecer en un área totalmente urbana, además de que en el caso del puente "La Fragua" y "San Juan" colindan con el río San Juan el cual presenta cierto grado de contaminación, y en el caso del "Paso a Desnivel" se mantiene en contacto con el cruce que hace la carretera Puebla – Huauchinango, teniendo como repercusión un sitio que esta dado a mantener condiciones 100% urbanas.

Siendo así, la metodología empleada en este estudio parte del análisis de las restricciones de naturaleza ambiental que se imponen al proyecto por el conjunto de características, fragilidad o alteración del sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto, de la identificación de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, así como de su calidad, de su integridad y de su capacidad de carga para el tipo específico de obras y actividades que comprenden los proyectos.

Por lo expuesto, la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente podría generar el proyecto en el sistema ambiental y en su zona de influencia, se basó en la conjugación de tres técnicas convencionales (Tabla 5.1). Es importante considerar las limitaciones y las posibilidades de cada una de ellas, por lo que es de esperar que las limitaciones de cada técnica sean superadas por las potencialidades de las otras.

Técnica	Alcances
Listas de chequeo	La utilidad de esta técnica deriva de la amplia posibilidad de identificar todas las relaciones potenciales entre los componentes del proyecto y los factores del ambiente, se basa en la elaboración de un listado específico de factores ambientales y de los agentes de impacto o componentes del proyecto. Esta técnica se emplea para la identificación de impactos y, de manera paralela, para confeccionar su evaluación preliminar, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de permanencia e importancia).
Análisis de cartografía temática	La cartografía temática es una herramientas metodológica muy útil, permite analizar diferentes factores ambientales (geología, hidrología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información. A través de la sobre posición cartográfica y la correspondiente al proyecto propuesto, se alcanza una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales.
Matrices de interacción	Esta metodología conforma un proceso cualitativo que permite evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre los componentes del proyecto y los factores ambientales potencialmente afectados por el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma.

Tabla 5.1. Técnicas convencionales involucradas en el proceso de evaluación.

5.1.2. INDICADORES DE IMPACTO.

La manera de evaluación se permite dar por medio de la aplicación de elementos que permiten vislumbrar los efectos que tienen la inserción del proyecto en el sistema ambiental, de esta manera podemos definir características que determinaran si el proyecto es viable desde el punto de vista evolutivo y adaptacional por los factores que la inserción del proyecto implica, sin embargo tomando en cuenta los factores existentes, la evaluación deberá de enfocarse en los aspectos que permiten evidenciar el cambio generado desde un "antes y un después" para de esta manera determinar la mejor opción.

5.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

Metodologías de evaluación y justificación de su uso.

Para la etapa de evaluación se parte del entendido de que el medio ambiente como toda realidad manifiesta un constante cambio y despliegue en sus diferentes fases de su desarrollo, en este proceso, el desarrollo histórico y social del hombre ha propiciado cada vez una mayor incidencia en los procesos naturales a partir de la promoción y auge tecnológico en su más amplio sentido. El efecto de una práctica social despreocupada de las alteraciones del orden ecológico, puede dar lugar a situaciones adversas, al sano desarrollo de la vida, en la que el hombre se encuentra altamente implicado. Por esta razón, y dado el desarrollo de los instrumentos legales en materia ambiental en nuestra sociedad es necesario poner énfasis en la necesidad de pensar las soluciones a los problemas de modo tal que el medio ambiente sea racionalmente aprovechado sin deteriorarlo de forma contraria al desarrollo de la vida.

Una vez identificadas las acciones de los proyectos y los componentes del ambiente que serán impactados, se estimaron cualitativamente y cuantitativamente los impactos negativos y positivos que posiblemente la ejecución del proyecto le ocasionará al medio ambiente, se consideró la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora.

Este método se basa en las matrices causa efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, de esta manera pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes a cada proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las actividades y componentes ambientales a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado, identificar aquellas actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, tanto por su carácter permanente como por su valor de importancia y posteriormente aquellas actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Naturaleza (Na)	Considera si el impacto es: • negativo (-) • positivo (+) • neutro

Intensidad (I)	Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12). • Baja (1) • Media (2) • Alta (4) • Muy alta (8) • Total (12)
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. • Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). considerando situaciones intermedias: • parcial (2) • extenso (4) • Sí, por el contrario, tiene una influencia generalizada el impacto será total (8) • Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.
Momento (MO)	Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. • Largo plazo (1) • Mediano plazo (2) • Inmediato (4) • Critico (+ 4)
Persistencia (PE)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. • Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1) • Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2) • si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4)
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación. • Corto plazo (1) • Medio plazo (2) • Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto(4)
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. • Sin sinergismo simple el valor se torna en (1) • Sinérgico (2) • Altamente sinérgico (3)
Acumulación (AC)	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto. • Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1) • Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. • Indirecto (secundario) (1) • Directo (4)
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). • Irregular o aperiódico y discontinuo (1) • Periódico (2) • Continuo (4)
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas). • Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1) • Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2)

	• Mitigable, toma un valor de (4) • Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8)
Magnitud ó Importancia (MA)	De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo. MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

Tabulador para determinar la importancia del impacto.

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13-25	Impacto irrelevante o compatible
26-50	Impacto moderado
51-75	Impacto severo
76-100	Impacto crítico

La suma de la importancia por columnas de los impactos generados por cada actividad nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto por filas de cada componente ambiental, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

5.2. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Es importante mencionar que la valoración considera las principales cualidades ambientales que se prevé se verán modificadas para posteriormente determinar la magnitud de los impactos a fin de identificar cuáles podrían ser más relevantes.

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Acorde con la clasificación de atributos y la asignación de valores señalados en la metodología de V. Conesa Fernández-Vítora para cada uno de los impactos ambientales identificados, se generaron diferentes matrices para evaluar de manera independiente los conjuntos de valores de importancia, magnitudes e impactos con carácter de permanentes.

5.3. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.

La matriz de evaluación de impacto ambiental para la construcción de cada uno de los puentes, se implantó relacionando el conjunto de los factores ambientales descritos para cada una de las etapas del proceso constructivo.

Se presenta en la misma matriz en una primera columna una serie de impactos identificados en la actualidad, y se deberá de considerar y tomar en cuenta que el sistema ambiental se encuentra afectado *per se* por el hecho de presentarse en una zona urbana la cual tiene una vocación puntual habitacional, seguido de que la vegetación se considera de introducción, de esta manera al considerar las condiciones actuales, solo se pretende hacer énfasis en que el desarrollo del proyecto solo tendrá repercusiones negativas durante su desarrollo constructivo y de manera temporal y no durante su funcionamiento, y/o por su incorporación en el sitio, de esta manera de acuerdo a la revisión dada en campo, se determinaron las afectaciones mostradas en la matriz 1 (anexo I).

A partir de estos valores identificados y los que se identifican por la construcción y ejecución del proyecto, se calcula de acuerdo a la técnica difusa la importancia del valor ambiental del proyecto generando, tal como se muestra en la matriz 2 (anexo I).

De esta manera con la identificación de impactos dados en la actualidad y los efectos e impactos que conlleva la construcción de los Puentes, tenemos que la obtención de los valores está fundamentada en las predicciones del escenario modificado, acompañadas de una interpretación de sus efectos. Tanto la predicción como la interpretación de los efectos adoptan formas sencillas de deducción, estimaciones y métodos de factores de emisión. Su comportamiento se realiza a través de los vectores de impacto correspondientes. No obstante ser una forma muy generalizada de realizar predicciones de impacto sobre el medio natural y social, se registran casos complejos para determinar el grado de afección y sus secuelas.

En cualquier caso los resultados obtenidos en la matriz, se presentan solo como predicciones aproximadas del escenario modificado afectado y alterado; contrastados con el conocimiento técnico

del proyecto y justificación, el conocimiento del medio, la evaluación del proyecto, la elección del proyecto y consecuencias ambientales y el seguimiento ambiental.

El rubro que en el sentido negativo más afecta al medio natural durante la etapa de preparación del sitio y construcción, enfocándose principalmente en la generación de emisiones, polvos y ruido, y en menor proporción en la calidad del paisaje dado que involucra la remoción de estructuras y vegetación, no obstante la magnitud del impacto no se considera realmente agresivo al sistema ambiental y estará dado en su mayoría de forma temporal (matriz 3 y 4, anexo I)

De esta manera podemos describir que el efecto dado en la zona por la construcción de los puentes tendrá sus efectos más relevantes sobre el factor atmosférico y serán de manera temporal y una magnitud que permite su recuperación a corto plazo, no se pasa por alto la afectación a vegetación riparia y arvense, no obstante con las medidas de mitigación y/o compensación adecuadas se permitirá eficientemente la recuperación del sistema ambiental que predomina en el sitio, permitiendo de esta manera que no altere el equilibrio ecológico que actualmente impera en el sistema ambiental.

5.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS.

A continuación se presenta el resultado de confrontar los factores ambientales, que presumiblemente serán impactados por el Proyecto, contra los componentes o actividades del mismo.

Cabe mencionar que el siguiente análisis se realiza en conjunción y media del resultado de las 3 matrices de impactos calculadas para cada uno de los proyectos; esto se hace considerando que los tres proyectos se presentan en el mismo sitio con una distancia uno de otro de aproximadamente 50 metros o menos, compartiendo las mismas condiciones y las mismas características ambientales, por tanto, considerando lo anterior se realiza de la siguiente manera:

CONDICIONES PREDOMINANTES ACTUALES

CONDICIONES ACTUALES				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Suelo	Permeabilidad	-41	moderado	Permanente
El sitio por ser un sitio urbano presenta una pavimentación como tal, por tanto, la permeabilidad en el sitio se ha visto alterada, además de la compactación del suelo por la circulación vehicular.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Hidrología	Volumen de agua superficial	-45	moderado	Permanente
El volumen de agua superficial solo se mantiene en aquellas zonas que presentan una mínima capa de vegetación, y si bien es cierto que existe el Río San Juan, este presenta cierto grado de contaminación				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-39	moderado	Permanente
En este rubro la alteración esta afectada por las mismas actividades de ser zona urbana.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Flora	Alteración a los patrones de distribución	-43	moderado	Permanente

Los patrones de distribución en el sitio, se han visto afectados por presentar día a día actividades de explotación por el hombre además de la constante circulación peatonal y vehicular en la zona.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Fauna	Abundancia	-54	severo	Permanente
La abundancia de fauna es considerada severo puesto que en el sitio solo se pueden ver algunas aves que persisten en el sitio típicas de zona urbana.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Fauna	Fragmentación del hábitat	-51	severo	Permanente
El hábitat se presenta fragmentado , por el hecho de encontrarse en una zona de constantes actividades antropogénicas				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Población	Planificación territorial	-40	moderado	Permanente
La planificación territorial esta relacionada a la edificación de obras, y al ser una zona urbana, las obras a ser realizadas se considera con una mejoría en la planificación.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Población	Planificación social	-39	moderado	Permanente
Al existir un circulación vehicular constante en zona urbana y delimitante, la planificación social esta dada en base a este parámetro.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía individual	-27	moderado	Permanente
La economía individual es afectada por el hecho de que las estructura presentan deficiencias				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía local	-33	moderado	Permanente
La economía local es afectada por el hecho de que las estructura presentan deficiencias				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía regional	-27	moderado	Permanente
La economía regional es afectada por el hecho de presentarse como una limitante en la deficiencia de estructuras en la zona céntrica del municipio de Huauchinango.				

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

DESMONTE				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Emisiones	-26	moderado	Temporal
Durante las actividades de desmonte será necesaria la utilización de maquinaria menor la cual tenga combustión interna y emita gases a la atmosfera, no obstante la afectación será de manera temporal.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmósfera	Polvo y partículas solidas	-28	moderado	Temporal
Es evidente que dentro de las actividades descritas por el movimiento de material se verán suspendidas gran cantidad de material particulado, el cual conforme al tiempo se asentara nuevamente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**

Atmosfera	Estado acústico	-25	irrelevante	Fugaz
Siendo que la utilización de la maquinaria estará dada para realizar estas actividades, la contaminación sonora estará dada durante el horario de trabajo, sin embargo se considera de manera fugaz pues una vez apagada la maquinaria desaparece el impacto.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	-30	moderado	Permanente
Es evidente que al realizar actividades de desmonte la calidad visual del sitio se vera afectada, pretendiendo tener las debidas medidas de compensación para tal efecto.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-23	irrelevante	Temporal
Al existir movimiento de maquinaria existe el riesgo de incidentes a la fauna local como animales domésticos o aves, para lo cual se deberá de prestar atención en su debido ahuyentamiento.				

DESPALME				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Emisiones	-32	moderado	Temporal
Se considera que dentro de las actividades de remoción de la cubierta superficial, se hará necesario la utilización de trascabos y maquinaria pesada que permita facilitar estas labores pero que dadas las características de combustión interna, las emisiones a la atmosfera serán inevitables aunque temporales				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Polvos y partículas solidas	-30	moderado	Temporal
Dadas las características del proyecto se hace necesario el movimiento constante de maquinaria con el fin de su traslado de un sitio a otro y para el acarreo de materiales, lo cual provoca la suspensión de material particulado que se localizara en la atmosfera teniendo un radio de afectación superior al área de trabajo.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Efecto acústico	-28	moderado	Temporal
La misma participación de la maquinaria involucrada tendrá un efecto acústico en el ambiente no obstante se debe de considerar un límite para las mismas emisiones sonoras de acuerdo a la normatividad vigente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	-44	moderado	Permanente
Las actividades de despalme tendrán un efecto de modificación en la calidad visual del sitio por la remoción de material, contemplando las debidas medidas de mitigación y /o compensación.				

.

CORTES Y EXCAVACIONES				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Emisiones	-26	moderado	Temporal
Se considera que dentro de las actividades de corte y excavación se hará necesaria la utilización de trascabos y maquinaria pesada que permita facilitar estas labores que dadas las características de combustión interna, las emisiones a la atmosfera serán inevitables.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA

Atmosfera	Polvos y partículas solidas	-23	irrelevante	Temporal
Dadas las características del proyecto se hace necesario el movimiento constante de maquinaria con el fin de su traslado de un sitio a otro y para el acarreo de materiales, lo cual provoca la suspensión de material particulado que se localizara en la atmosfera teniendo un radio de afectación superior al área de trabajo.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Estado acústico	-22	irrelevante	Fugaz
La misma participación de la maquinaria involucrada tendrá un efecto acústico en el ambiente no obstante se debe de considerar un límite para las mismas emisiones sonoras de acuerdo a la normatividad vigente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	-35	moderado	Permanente
Por la misma modificación derivada de cortes, así como por otros factores que involucran la remoción de diversos volúmenes de material de suelo orgánico, se verá modificada la calidad visual de la zona, no obstante se considera temporal para de esta manera mediante las medidas de mitigación se pueda restaurar a condiciones similares a las iniciales.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Suelo	Erosión	-32	moderado	Permanente
Al quedar la capa inferior del suelo expuesta producto de los cortes o excavaciones realizadas, la misma quedara expuesta a los efectos de erosión.				

ACARREO DE MATERIALES				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Emisiones	-33	moderado	Temporal
Es necesario considerar que las emisiones dadas a lo largo del sitio del proyecto estarán dadas constantemente por el traslado de materiales a los sitios , y también se debe de tomar en cuenta la proyección de los vientos los cuales provocan un efecto de dilución evitando de esta manera que se mantengan en el sitio.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Polvo y partículas sólidas	-37	moderado	Temporal
Por los efectos anteriormente descritos dados por el acarreo de materiales se considera la suspensión de partículas por la exposición de material a los efectos del viento mientras es trasladado, por tanto la visibilidad se puede ver disminuida, contando con efectos que llevaran a disminuir estos efectos como la colocación de lonas para cubrir los camiones involucrados.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Estado acústico	-25	irrelevante	Fugaz
Los automotores involucrados en el acarreo de materiales independientemente de que se encuentren con silenciadores propios de su modelo, el efecto acústico será incrementado mientras dure la obra.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Fauna	Abundancia	-28	moderado	Temporal
El efecto de este impacto estará dado principalmente sobre algunas aves que puedan habitar la zona, que gradualmente se reincorporarán al sitio una vez terminada la obra				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-29	moderado	Temporal
Como se ha descrito anteriormente el movimiento de maquinaria involucrara la posibilidad de incidentes que pongan en riesgo la integridad de algunos animales que pudieran persistir en el sitio.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	-26	moderado	Temporal

Al existir movimiento de camiones por el acarreo de materiales existirá riesgo para la población por lo cual se deberá de implementar cercos de seguridad y señalizaciones.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Infraestructura	Incremento transito vehicular	-27	moderado	Temporal
Como se ha descrito ya, al haber acarreo de materiales, se incrementa la carga vehicular en la zona para lo cual se estará en condiciones de implementar señalizaciones y operativos de tránsito.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía local	33	moderado	Temporal
Al existir este tipo de obras se pone de manifiesto la adquisición de servicios en la zona lo cual da en consecuencia una derrama económica para la región otorgando un impacto positivo durante la construcción de la obra.				

Impacto positivo

RELLENO Y COMPACTACIÓN				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmósfera	Emisiones	-43	moderado	Temporal
Al utilizar maquinaria se esta incurriendo en la contaminación por emisión de gases producto de la combustión de los motores, no obstante se considera de manera temporal y a corto plazo.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmósfera	Estado acústico	-29	moderado	Fugaz
De la misma manera la maquinaria estará emitiendo sonidos que pueden contaminar dependiendo de la magnitud de los mismos de esta manera se estará en posibilidad de tener que regular de acuerdo a la normatividad vigente y sus límites de emisión permitidos				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Suelo	Compactación	-47	moderado	Permanente
Si bien existirá compactación, la misma actividad estará dada solo sobre sitios puntuales y que serán de pequeña magnitud además de ser meramente necesarios para la estabilidad de la obra.				

MANO DE OBRA				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Población	Seguridad e integridad personal	-30	moderado	Temporal
Al existir personal principalmente de la zona laborando en la obra se tendrá la posibilidad de incidir en posibles accidentes que podrán ser mitigados por el efecto de señalización y capacitación.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía individual	31	moderado	Temporal
La ejecución del proyecto permitirá una generación de empleos lo cual se vera reflejado en el aspecto económico de los pobladores cercanos.				

Impacto positivo

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

PAVIMENTOS				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Emisiones	-35	moderado	Temporal
Se considera que dentro de las actividades de construcción de la carpeta asfáltica, se hará necesaria la utilización de trascabos y maquinaria pesada que permita facilitar estas labores pero que dadas las características de combustión interna, las emisiones a la atmosfera serán inevitables.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Estado acústico	-36	moderado	Fugaz
La misma participación de la maquinaria involucrada tendrá un efecto acústico en el ambiente no obstante se debe de considerar un límite para las mismas emisiones sonoras de acuerdo a la normatividad vigente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Geomorfología	Calidad escénica	-47	moderado	Permanente
Por la misma construcción de carpeta asfáltica, así como por otros factores que involucran la instalación de señalización e instalación de barreras de contención, se vera modificada la calidad visual de la zona, no obstante se consideran necesarias para el efecto de buen funcionamiento de la obra y de esta manera mediante las medidas de mitigación se pueda llevar a cabo acciones de restauración y compensación.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-44	moderado	Permanente
Se deberá de contemplar que existe la posibilidad de atropellamientos a fauna doméstica o afectación a alguna ave, no obstante con las debidas medidas de ahuyentamiento se hará posible tener un saldo blanco.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Población	Calidad de vida	51	severo	Permanente
Al tener una obra de este tipo se mejorará sustancialmente la calidad de vida del sitio permitiendo de esta manera una mejora en todos los aspectos.				

Impacto positivo

ACARREO DE MATERIALES				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Emisiones	-33	moderado	Temporal
Es necesario considerar que las emisiones dadas a lo largo del sitio del proyecto estarán dadas constantemente por el traslado de materiales a los sitios , y también se debe de tomar en cuenta la proyección de los vientos los cuales provocan un efecto de dilución evitando de esta manera que se mantengan en el sitio.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Polvo y partículas sólidas	-37	moderado	Temporal
Por los efectos anteriormente descritos dados por el acarreo de materiales se considera la suspensión de partículas por la exposición de material a los efectos del viento mientras es trasladado, por tanto la visibilidad se puede ver disminuida, contando con efectos que llevaran a disminuir estos efectos como la colocación de lonas para cubrir los camiones involucrados.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Atmosfera	Estado acústico	-25	irrelevante	Fugaz
Los automotores involucrados en el acarreo de materiales independientemente de que se encuentren con silenciadores propios de su modelo, el efecto acústico será incrementado mientras dure la obra.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**

Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-29	moderado	Temporal
Como se ha descrito anteriormente el movimiento de maquinaria involucrara la posibilidad de incidentes que pongan en riesgo la integridad de algunos animales domésticos.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	-26	moderado	Temporal
Al existir movimiento de camiones por el acarreo de materiales existirá riesgo para la población por lo cual se deberá de implementar cercos de seguridad y señalizaciones.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Infraestructura	Incremento transito vehicular	-27	moderado	Temporal
Como se ha descrito ya, al haber acarreo de materiales, se incrementa la carga vehicular en la zona para lo cual se estará en condiciones de implementar señalizaciones y operativos de tránsito.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Economía	Economía local	33	moderado	Temporal
Al existir este tipo de obras se pone de manifiesto la adquisición de servicios en la zona lo cual da en consecuencia una derrama económica para la región otorgando un impacto positivo durante la construcción de la obra.				

Impacto positivo

ESTRUCTURAS, TRABES Y APOYOS				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmósfera	Emisiones	-25	irrelevante	Temporal
Al estar involucradas actividades de colocación de diversas estructuras que conformarán la estructura estará involucrada la utilización de maquinaria que inevitablemente emitirá emisiones nocivas a la atmosfera, pero que se consideran de manera temporal y de baja magnitud.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmósfera	Estado acústico	-47	moderado	Permanente
De la misma manera se estará originando efectos acústicos que impactaran a la atmosfera pero que con el debido control de los mismos no tendrá repercusiones negativas en el sistema ambiental.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	-32	irrelevante	Permanente
Esta actividad primariamente podría impactar a la calidad escénica pero finalmente una vez terminada la actividad permitirá tener una mejor perspectiva y por consecuencia mejor calidad visual del sitio.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	-23	irrelevante	Temporal
Se deberá de mantener orientación, capacitación y señalización permanente puesto que estas actividades al involucrar el movimiento de grandes estructuras se tiene el riesgo constante de tener accidentes.				

MANO DE OBRA				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	-30	moderado	Temporal
Al existir personal principalmente de la zona laborando en la obra se tendrá la posibilidad de incidir en posibles accidentes que podrán ser mitigados por el efecto de señalización y capacitación.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA

Economía	Economía individual	31	moderado	Temporal
La ejecución del proyecto permitirá una generación de empleos lo cual se vera reflejado en el aspecto económico de los pobladores cercanos.				

Impacto positivo

INSTALACIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	-27	moderado	Temporal
El mantenimiento mismo de la carretera se generará residuos peligrosos como estopas residuos de pintura los cuales se tendrán que disponer con las autoridades correspondientes o en su caso la contratación de una empresa especializada, así como residuos domésticos generados por los mismos trabajadores.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Suelo	Erosión	-27	moderado	Temporal
Se deberá de considerar mantener recipientes para la contención de residuos y así evitar que puedan llegar al suelo o en el peor de los casos infiltrarse.				

SEÑALAMIENTO Y ALUMBRADO				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	26	moderado	Temporal
La calidad paisajística por la ejecución de esta actividad se vera mejorada considerablemente afectando de manera positiva a la población y a la calidad visual				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	27	moderado	Temporal
La seguridad de la población estará dada en una mejoría sustancial debido a esta actividad teniendo un impacto positivo.				

Impacto positivo

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

PERIODO DE USO				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Emisiones	43	moderado	Permanente
Si bien es cierto que se tiene estimado un tránsito promedio diario para los vehículos en la zona, la contaminación que los mismos produzcan tendrán una variación moderada debido a que la vocación siempre ha sido la misma, no obstante como se ha mencionado anteriormente, se deberá de considerar el efecto de los vientos lo cual dispersará las emisiones, dando por consecuencia un efecto moderado.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Atmosfera	Estado acústico	49	moderado	Permanente
De la misma manera los efectos de la emisión sonora de los automotores por el uso de la vialidad probablemente se verán aumentados por el aumento del tránsito vehicular, sin embargo se consideran fugaces y de un efecto moderado, en el ambiente que no tendrá mayor repercusión en el ambiente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Paisaje	Calidad escénica	48	moderado	Permanente
La calidad escénica del sitio se vera mejorada una vez terminada la obra puesto que el diseño del mismo permitirá una inserción adecuada y sin repercusiones en el sistema ambiental de la zona.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Calidad de vida	66	severo	Permanente
La calidad de vida indiscutiblemente se verá beneficiada sustancialmente con esta obra permitiendo grandes beneficios en todos los aspectos.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Seguridad e integridad personal	50	moderado	Permanente
Debido a la construcción de la obra, es seguro que se tendrá una mejora en la seguridad de cruce de peatones permitiendo un cruce seguro sobre todo en aquellas épocas de lluvia cuando el cauce llega a aumentar considerablemente.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Población	Planificación social	45	moderado	Permanente
Al existir una estructura que permite una mejoría en la conexión se reestructura el flujo de tránsito que permita una mejor planificación de la zona				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Infraestructura	Incremento del tránsito vehicular	-65	severo	Permanente
A pesar de que anteriormente se ha calificado como un impacto negativo el aumento del transito vehicular, si se toma en cuenta desde el punto de vista de una mejora de la infraestructura se tiene que se verá mejorada la circulación y por consecuencia la disminución de accidentes, tiempos de traslado, comunicación, comercio, etc. dando un saldo positivo en este aspecto.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Economía	Economía individual	58	severo	Permanente
En este aspecto es relevante tomar en cuenta que al existir trabajos desde lo que es la construcción de la obra hasta el momento mismo de la operación se tendrán efectos positivos en la generación de empleos que repercute en el gasto de los hogares de la zona, por tanto la economía individual tiene un efecto positivo y considerable.				
COMPONENTE AMBIENTAL		VALOR	MAGNITUD	PERSISTENCIA
Economía	Economía local	62	severo	Permanente

Por otro lado también se debe de tomar en cuenta que la economía local se ve afectada de manera positivo al existir una derrama económica por medio de los trabajadores, aunque por otro lado también se considera que en la etapa de operación dadas las características de la obra se tendrá una mayor afluencia de transito que conlleve a las localidades involucradas y que comunique de manera eficiente para avenidas principales como lo es la carretera Puebla-Huauchinango además de mejorar en cierta parte el turismo lo cual deriva en una derrama económica significante a nivel local.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía regional	61	severo	Permanente
Siendo que dentro de las economías individuales y locales se tiene un repercusión positiva por los aspectos ya mencionados, es evidente y relevante que en la economía regional se vea reflejado de manera significante dadas las distintas situaciones de derrama económica que acarreara la construcción de todos los puentes propuestos.				

Impacto positivo

MANTENIMIENTO				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Paisaje	Calidad escénica	38	moderado	Permanente
La calidad escénica es indiscutiblemente un factor que se debe de conservar para un buen aspecto visual de los habitantes locales y foráneos involucrando el turismo, de esta manera se hace necesaria las actividades de mantenimiento periódico.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Población	Seguridad e integridad personal	45	moderado	Permanente
Al tener este tipo de actividad se garantiza la constante seguridad de los transeúntes, además de incrementar la utilización del mismo por la seguridad que ofrecerá.				
COMPONENTE AMBIENTAL		**VALOR**	**MAGNITUD**	**PERSISTENCIA**
Economía	Economía individual	33	moderado	Temporal
Al llevar a cabo las labores de mantenimiento se estará en posibilidad de poder proporcionar trabajo temporal a un pequeño número de personas, pero que tendrá repercusión en los mismos en su economía individual.				

Impacto positivo

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

En el caso de la etapa de Preparación del Sitio y Construcción no se pudo identificar ningún impacto negativo severo al sistema ambiental, en su gran mayoría son impactos de tipo moderado y algunos irrelevantes, con una persistencia temporal en su mayoría, los mayores impactos estarán dados en la etapa de desmonte por la afectación a la vegetación que se dará, no obstante no se contempla alterar los patrones de distribución de los mismos siendo que se trata de vegetación perturbada que con las debidas medidas de mitigación y/o compensación estaremos en condiciones de poder restablecer el sistema ambiental a condiciones actuales.

Existen algunos impactos positivos severos identificados que se refieren a la calidad de vida de la población los cuales estarán repercutidos en la etapa de preparación del sitio y construcción de manera negativa por tener repercusión en el tráfico dado por los transeúntes no obstante durante estas etapas y durante la etapa de operación la derrama económica y mejora en condiciones de vida del sitio se mejorará significativamente.

Refiriéndonos a lo que respecta a la etapa de operación y mantenimiento se obtiene un beneficio económico y social hacia la población ya que la construcción de los puentes mejorará la infraestructura social, propiciando el tráfico sustancial de bienes y servicios, mejorando los tiempos de traslado y ofreciendo mejores opciones de traslado y seguridad.

Se hará necesario que se mantenga en consideración que si bien existen impactos negativos identificados para el desarrollo del proyecto, en su mayoría son de efecto temporal y que desaparecen una vez terminada la obra.

De esta manera comparando los efectos residuales que se mantendrán de manera permanente en el sitio por la construcción de los puentes, de manera negativa no difieren en comparación con aquellos que se presentan actualmente, no obstante vistos desde un punto de vista positivo, los impactos son sustanciales y totalmente distintos a las condiciones que actualmente se presentan.

Por lo cual podemos concluir que si bien hasta este punto se ha identificado efectos adversos por el desarrollo del proyecto, los impactos benéficos están dados en contraparte equilibrando e inclinando en cierta medida la balanza para permitir una mejoría en todos los sentidos de la zona y la región en general, denotando que las obras no causarán desequilibrios ecológicos preservando el ecosistema y ayudando con las medidas de mitigación que se propondrán a mejorar las condiciones del ecosistema.

CONTENIDO

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 2

6.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 3

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 3

6.3. AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS. 6

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES BENÉFICOS O POSITIVOS PROVOCADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. 13

6. Medidas de Prevención y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

El desarrollo de los tres proyectos propuestos, comprende actividades que modificaran las condiciones actuales del entorno, estas modificaciones pueden ser positivas o negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del sistema ambiental.

El conocer las modificaciones que tendrán lugar durante las actividades que se desarrollaran a lo largo de los proyectos permite conocer la duración, magnitud y prolongación de las mismas y por tanto, se hace posible a la vez proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas a los proyectos.

Es por ello que considerando lo anterior, se obtiene la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos. Para este capítulo se identificaron medidas preventivas y de mitigación que deberán ejecutarse para garantizar que el costo ambiental sea el menor posible en el entorno inmediato.

Las medidas propuestas en este capítulo, son el resultado de un análisis integral, de la información recabada de diversas fuentes escritas y de la visita en campo. Por lo que estas, tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto. Las medidas más relevantes serán enfocadas, sobre todo, a minimizar los efectos causados en el paisaje, la flora y la calidad de vida de los habitantes de ésta zona de la Cabecera Municipal de Huauchinango.

Para esto se proponen una serie de medidas para prevenir, restaurar, reducir y/o compensar los subsistemas que serán afectados por el desarrollo del proyecto. De manera adicional, la inclusión de medidas de prevención permitirá evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio de la obra.

Las medidas que serán llevadas a cabo durante las obras de los proyectos, se realizarán en las siguientes etapas:



Se propone dar seguimiento a todas las acciones a realizar, esto es con el objetivo de dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en este estudio, designando para ello a una persona responsable y capacitada. Además de que mensualmente se entregara un informe de cumplimiento referente a las medidas de mitigación aquí propuestas.

6.1. Clasificación de las medidas de mitigación.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta manera, se consideraron cuatro tipos de medidas de acuerdo a su alcance: a) de prevención, b) de Reducción, c) de restauración y d) de compensación.

Preventivas (PREV)	•Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.
Reducción (RED)	•Son aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
Restauración (RES)	•Cumplen la función de recuperar los componentes ambientales que no pudieron ser evitados desde el diseño del proyecto y que serán modificados o alterados de sus condiciones actuales. El mejor tiempo para la aplicación de las medidas de restauración es generalmente, inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración de los componentes o factores ambientales, mismas que fueron previamente analizadas.
Compensación (COM)	•Son las acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

Es importante que todas las medidas de mitigación se realicen para garantizar que la ejecución del proyecto de los puentes vehiculares impacte lo menos posible y que a mediano plazo pueda llevarse a cabo la implementación de las diferentes medidas de recuperación programadas.

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

Medidas Preventivas y de Mitigación por Factor.

Factor Afectado Atmosfera.

- Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.

- Humedecer con agua las superficies a excavar con el propósito de evitar la contaminación por partículas suspendidas, así como de los caminos a ser utilizados para el acceso a la obra.

- El transporte de material geológico y residual se realizará en camiones de volteo sin que el material sobrepase las paredes del platón, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que se evitará la contaminación por partículas suspendidas.

- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector para ruido.

- La maquinaria que se emplee tendrá que utilizar diésel como combustible.

Factor Afectado Suelo.

- Definir el área de acción de trabajo de los equipos y maquinarias.

- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, deberán de efectuarse en el sitio de taller que serán previstos de talleres particulares como parte de la derrama económica en el municipio.

- Presentar programas de mantenimiento de la maquinaria que se utilizara.

- Los materiales excedentes solo podrán ser depositados en zonas autorizadas por la SEMARNAT y por el Municipio de Huauchinango.

- Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas debidamente registradas y autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003.

- Para el manejo de combustible se deberá de utilizar las estaciones de carga en el Municipio y nunca establecer zonas de almacenaje sobre todo por seguridad a la población.

- No se deberá de verter líquidos o derramar residuos sobre el suelo, procurando en todo momento tener depósitos los cuales serán recuperados por la empresa que se encargará de manejar este tipo de residuos.

- Contratar empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

Factor Afectado Agua.

- Se deberá contratar a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de la operación, mantenimiento y disposición final de los desechos, ésta deberá estar debidamente registrada ante las autoridades competente.

- Se colocará malla ciclónica, sobre los bordes del afluente del río San Juan (para el caso del puente "La Fragua" y puente "San Juan") con el fin de evitar la caída de material y los sólidos suspendidos en el afluente durante la etapa de construcción.

- La disposición del material se realizará lejano a la corriente de agua.

- Proporcionar agua potable a los trabajadores, manteniéndola en sitios lejanos de posibles contaminaciones y así evitar focos de infección.

Factor Afectado Flora.

- Para aquellas afectaciones que se consideran, se recomienda triturar en lo posible a un tamaño no mayo a 2" para ser esparcido en sitios con vegetación natural y ser utilizado como composta.

- Se recomienda reforestar con especies nativas del sitio.

Factor Afectado Fauna.

- En el área de estudio solo se encuentran algunas especies de aves, sin embargo al inicio de cada actividad, se realizara el ahuyentamiento de estos.

- El traslado del material debe realizarse en camiones adecuados, a baja velocidad, en horarios diurnos a fin de reducir el riesgo de atropellos de fauna doméstica o a los propios transeúntes.

Factor Afectado medio perceptual.

- Durante el desarrollo del proyecto, se colocarán contenedores temporales para que depositen los trabajadores los residuos, esto es con el fin de evitar tiraderos de basura.

- Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y se colocarán contenedores temporales. Se vigilará la operación de las empresas responsables de la recolección y disposición final de desechos.

6.3. Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas.

En la siguiente tabla se presentan las medidas preventivas y de mitigación sugeridas en las diferentes etapas del proyecto y su clasificación.

Etapa de Preparación del Sitio.

	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
	IMPACTO	DESMONTE	DESPALME	CORTES Y EXCAVACIONES	ACARREOS DE MATERIAL	RELLENO Y COMPACTACIÓN
MEDIO FISÍCO	**Atmosfera.** • Emisiones. • Polvos y partículas sólidas. • Estado acústico.	-El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector para ruido **(PREV).** -Agilizar la actividad de desmonte para evitar partículas suspendidas en el ambiente **(PREV).** -La maquinaria que se emplee tendrá que utilizar diésel como combustible **(PREV).**		-Suavizar pendientes de cortes y terraplenes **(COM).** -Humedecer con agua las superficies a excavar con el propósito de evitar la contaminación por partículas suspendidas **(PREV).**	-Los camiones que transportarán materiales a los sitios de proyecto, deberán circular con lonas de protección en las cajas, desde el sitio de carga hasta el de descarga **(PREV).**	-Se deberá de respetar los límites máximos de emisión de ruido especificado para cada tipo de automotor **(PREV).**
	Paisaje. • Calidad escénica.	-Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas **(PREV).** -Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores **(PREV).**				
	Suelo. • Compactación. • Erosión.			-Reutilización del material no empleado para posteriores actividades.		-Definir el área de acción de trabajo de los equipos y maquinarias **(PREV).**

	IMPACTO	DESMONTE	DESPALME	CORTES Y EXCAVACIONES	ACARREOS DE MATERIAL	MANO DE OBRA
M. BIÓTICO	**Fauna.** • Abundancia. • Riesgos de Atropellos.	-Ahuyentamiento de la fauna, se recomienda hacerlo antes de iniciar las actividades **(PREV).**			-Evitar en todo momento la muerte accidental de especies **(PREV).**	
MEDIO SOCIOECONOMICO	**Población.** • Calidad de vida. • Seguridad e integridad personal. • Planificación social.				-Deberán de existir programas de seguridad y primeros auxilios para salvaguardar la integridad de los trabajadores **(PREV).**	-Es necesario que se tengan nexos con las clínicas médicas cercanas a las cuales en caso de existir algún accidente serán trasladados **(PREV).**
	Infraestructura. • Incremento tránsito vehicular.				La vialidad dentro de sus mejoras atraerá una mejor cobertura de servicios de todo tipo.	
	Economía. • Economía individual. • Economía local. • Economía regional.				Además de la economía generada durante la construcción de la misma vialidad, la repercusión que tendrá en la economía individual y local será de grandes dimensiones, esto sin contar con la requisición de servicios que demandara la utilización de la vialidad y que serán generados por los mismos pobladores.	

*** PREVENTIVAS (PREV), REDUCCIÓN (RED), RESTAURACIÓN (RES) Y COMPENSACIÓN (COM).**

Etapa de Construcción.

	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR			
	IMPACTO	PAVIMENTOS	ACARREOS DE MATERIAL	ESTRUCTURAS, TRABES Y APOYOS	INCREMENTO DE MANO DE OBRA
MEDIO FISÍCO	**Atmosfera.** • Emisiones. • Polvos y partículas sólidas. • Estado acústico.	-El personal que trabaje durante la etapa de construcción, deberá contar con un equipo protector para ruido **(PREV).** -De la misma manera el estado acústico no deberá excederse de los límites permitidos para cada tipo de automotor **(PREV).** -Humedecer los materiales utilizados en la etapa de construcción **(PREV).**			
	Paisaje. • Calidad escénica.	-Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y se colocaran contenedores temporales **(PREV).** -Durante la construcción del camino realizar campañas para evitar la tira de basura **(PREV).** -Evitar la caída de material en el lecho del río **(PREV).** -En caso de derrames de combustible se deberá remover inmediatamente el suelo y restaurar el área afectada de acuerdo a los procedimientos pertinentes **(RED).**			-Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales y desechos de obra en el río **(PREV).**

M. FISÍCO	**Fauna.** • Riesgos de Atropellos.	-Evitar en todo momento la muerte accidental de especies causada por atropellamientos **(PREV).** -Ahuyentamiento de la fauna presente en el área de estudio **(PREV).**			
MEDIO SOCIOECONOMICO	**IMPACTO**	**PAVIMENTOS**	**ACARREOS DE MATERIAL**	**ESTRUCTURAS, TRABES Y APOYOS**	**INCREMENTO DE MANO DE OBRA**
	Población. • Calidad de vida. • Seguridad e integridad personal. • Planificación social.	-Al existir obras de esta magnitud se deberá de considerar que la obtención de servicios en su mayoría se obtendrá de las colonias o localidades adyacentes lo cual estará reflejado en una mejora en la calidad de vida.	-Contratar empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos. -La vialidad dentro de sus mejoras atraerá mayor cobertura de servicios de todo tipo. -Recolectar los materiales de construcción para evitar accidentes **(PREV).**		-La ejecución de la obra estará dada en la generación de empleos y la mano de obra será de índole local, es decir se deberá emplear a gente de las colonias o localidades adyacentes.
	Infraestructura. • Incremento tránsito vehicular.		-Principalmente en las zonas en donde la circulación se hacía deficiente debido a la poca funcionalidad de las estructuras actuales. **(PREV).**		
	Economía. • Economía individual. • Economía local. • Economía regional.		-Por el desarrollo de las obras aumentaran los servicios en la zona lo cual da en consecuencia una derrama económica para la región otorgando un impacto positivo durante la construcción de todas estas.		

*** PREVENTIVAS (PREV), REDUCCIÓN (RED), RESTAURACIÓN (RES) Y COMPENSACIÓN (COM).**

Obras Complementarias.

	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	
	IMPACTO	DISPOSICION DE RESIDUOS	SEÑALAMIENTOS Y ALUMBRADO
MEDIO FISÍCO	**Paisaje.** • Calidad escénica.	-Los residuos de construcción, serán removidos al momento de finalizar el uso de la superficie, deberán ser transportados en camiones tapados y depositados en los centros de acopio de cascajo, bancos de tiro o tiraderos autorizados para tal fin **(PREV).** -Se colocará malla ciclónica, sobre los bordes del afluente del Río San Juan con el fin de evitar la caída de material y los sólidos suspendidos en el río durante la etapa de construcción **(PREV).** Revegetar con especies nativas las zonas afectadas por la construcción de la obra **(RES).**	
	Suelo. • Erosión.	-El material almacenado temporalmente en patios deberá estar protegido, para evitar fuga de partículas y arrastre por acción del viento o agua **(PREV).**	
	Población. • Calidad de vida. • Seguridad e integridad personal. • Planificación social.	Recolección de botes y residuos de pintura, estopas, trapos y papeles impregnados con aceite o pintura, grasas, solventes y aceites gastados, dispuestos en contenedores especiales; a fin de remitirlos posteriormente a las estaciones de transferencia de residuos peligrosos o sitios de disposición final autorizados, de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia **(COM).**	-Se deberán de instalar los señalamientos adecuados para asegurar la integridad de los peatones y a la vez de los conductores sobre la misma vialidad **(PREV).** -Respecto a la población la calidad de vida se verá mejorada con la construcción de la obra pues se agilizará la comunicación, entrada de servicios y los tiempos de traslado serán menores.

*** PREVENTIVAS (PREV), REDUCCIÓN (RED), RESTAURACIÓN (RES) Y COMPENSACIÓN (COM).**

Operación y Mantenimiento.

	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	
	IMPACTO	Periodo de Uso	Mantenimiento
MEDIO FISÍCO	**Atmosfera.** • Emisiones. • Polvos y partículas sólidas. • Estado acústico.	- Con la operación del camino se tendrá un ligero aumento en las emisiones a la atmosfera, no obstante, se debe considerar el efecto de los vientos que dispersaran las emisiones. -Reducir límites de velocidad de operación en la zona urbana.	-Reforestación de la zona a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo.
	Paisaje. • Calidad escénica.	-Los residuos de construcción, serán removidos al momento de finalizar el uso de la superficie, deberán ser transportados en camiones tapados y depositados en los centros de acopio de cascajo, bancos de tiro o tiraderos autorizados para tal fin **(PREV).**	
	Población. • Calidad de vida. • Seguridad e integridad personal. • Planificación social.	-Al existir obras modernas la seguridad de la población estará garantizada a una mejoría sustancial ya no poniendo en riesgo su integridad por el cruce en puentes rústicos. La mejora por las obras permitirá una mejor calidad de vida permitiendo un mejor tráfico de mercancías, servicios de salud, escolares, etc.	-Se deberán de instalar los señalamientos adecuados y en cantidades suficientes para asegurar la integridad de los peatones **(PREV).** -Respecto a la población la calidad de vida se verá mejorada con la construcción de las obras pues el acceso de mayores servicios en general es inminente.
	Infraestructura. • Incremento tránsito vehicular.		-La vialidad dentro de sus mejoras dará paso a un incremento en el tránsito vehicular que a este momento es escueto. -De acuerdo a los programas de mantenimiento propuestos, será necesaria la ocupación de mano de obra, de esta manera se recomienda ocupar gente de la región prosiguiendo así con la derrama económica en la localidad.

	Economía. • Economía individual. • Economía local. • Economía regional.		-El desarrollo de la obra traerá consigo la generación de empleos, por lo tanto se reactivará la economía individual, teniendo efectos positivos y considerables. -Existirá una derrama económica local por parte de los trabajadores, además de que se tendrá mayor afluencia de transito que conlleve a las localidades involucradas lo cual deriva en una derrama económica significante a nivel local. -La economía regional se verá reflejado de manera significante dada las distintas situaciones de derrama económica que acarreara la construcción de los puentes "la Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel", esto sin contar con la requisición de servicios que demandara la utilización de la vialidad y que serán generados por los mismos pobladores.

*** PREVENTIVAS (PREV), REDUCCIÓN (RED), RESTAURACIÓN (RES) Y COMPENSACIÓN (COM).**

6.4. Impactos Ambientales benéficos o positivos provocados por el desarrollo del proyecto.

- Mejorar las vías de comunicación es el principal objetivo de la construcción de los proyectos "La Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel", con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que se mejora la calidad de vida.

- El sitio donde se edificarán las infraestructuras resulta un punto clave para la comunicación y agilización del tránsito vehicular y peatonal, considerándose como un elemento que contribuye al desarrollo de la entidad.

- Se promoverá la oferta de empleo entre los pobladores del municipio, debido a la contratación de mano de obra local no calificada. Además, se estima la generación de empleos para el mantenimiento de los puentes vehiculares.

- El suministro de materiales y combustibles, así como la contratación de empresas especializadas en maquinarias, transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficia tanto a la economía local como regional.

- Se agilizará la comunicación vía terrestre, facilitando el desplazamiento de los habitantes para una mejora en su calidad de vida y social.

- Los puentes contaran con una infraestructura óptima y de buena calidad, lo que permitirá una eficaz comunicación y el transporte de personas, bienes y mercancías de manera segura, permitiendo de esta manera que no se altere el sistema ambiental de la zona, evitando algún tipo de desequilibrio ecológico.

CONTENIDO

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2
7.1 Pronósticos del escenario..... 2
PRONÓSTICOS AMBIENTALES SIN PROYECTO 2
7.2 Programa de vigilância ambiental 3
7.3 Conclusiones 5
7.4 Referencias ..... ¡Error! Marcador no definido.

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

7.1 Pronósticos del escenario

Debido a que se trata de una zona urbana y que las obras que se propone realizar puentes "La Fragua", "San Juan" y "Paso a Desnivel", el escenario modificado por el proyecto, al ser una obra que trascurrirá en una totalmente urbana, el medio paisajístico y el medio socioeconómico cambiará de forma SIGNIFICATIVA. No así la biodiversidad la cual ya se ha visto totalmente modificada en los sitios en donde se pretende la construcción de las obras.

Se determina que el proyecto de construcción de los puentes vehiculares alterará de forma directa el ecosistema circundante, siendo una buena parte de los impactos de carácter social y benéfico. Es así que se otorga un diagnostico positivo desde el punto de vista biológico, de igual manera en el social al comunicar de una forma más eficiente y segura a los habitantes, disminuyendo el peligro por el paso por la zona de cruce actual.

Las recomendaciones en materia de ubicación de zonas aptas para el establecimiento de bodegas, estacionamientos de maquinaria y/o campamentos de trabajadores, disminuirán los efectos negativos al ecosistema los cuales serán escasos por la dimensión de la obra y estado actual del terreno.

Los mejores accesos y vías de comunicación entre los habitantes, contribuirá significativamente en materia de servicios de salud, seguridad, educación y servicios públicos más eficientes, por lo que con las nuevas estructuras se tendrán mejores oportunidades de desarrollo económico.

En materia ambiental no se prevén efectos negativos definitivos al medio, relacionados directamente a la construcción del puente. Los beneficios sociales que conlleva la realización de las obras justifican ampliamente la misma.

Los impactos ambientales tanto acumulativos y residuales son parcialmente absorbibles por el ambiente y el tiempo, algunos con mayor susceptibilidad de ser mitigados que otros, mediante la ejecución de acciones correctivas como lo son las medidas a actuar como revegetación o reforestación de sitios designados correspondientes a la afectación dada.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES SIN PROYECTO

De forma particular no existen estudios profundos en cuanto a la diversidad vegetal o animal y mucho menos estudios de explotación forestal, ya que los recursos prácticamente se encuentran inexistentes al tratarse una zona totalmente urbana.

La composición florística porcentual encontrada en el área de estudio indica una baja diversidad de plantas, al tratarse de una obra de afectaciones puntuales ya que se encuentra conformada principalmente por arbustos y árboles. Se especifica que durante la construcción de las nuevas estructuras la afectación estará dada sobre algunos árboles frutales y dos cedros blancos.

No se producirán cambios significativos en la estructura vegetal actual, puesto que las estructuras propuestas estarán dadas a ocupar los mismos sitios que ocupan las estructuras actuales.

Determinación del área de influencia

En la construcción de las obras no se impactará con cambios importantes en el relieve del terreno, así como a la distribución de los organismos incluidos en los listados, esto si se consideran los puntos de protección y las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto de los puentes vehiculares proyectados.

La generación de ruido y contaminantes en el aire sólo se incrementará durante la etapa de construcción de los puentes.

7.2 Programa de vigilância ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de las obras se realicen según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Etapa de construcción

Durante la fase de construcción de los puentes vehiculares, el Programa de Vigilancia Ambiental se podrá implementar respecto a los siguientes indicadores:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido.
2. Seguimiento de afecciones del suelo.
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna.

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción de los puentes, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de ruido existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobretodo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario,
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas a los puentes, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno de los puentes se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras de cada proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

7.3 Conclusiones

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción de cada uno de los puentes propuestos "La Fragua, "San Juan" y "Paso a Desnivel" es de zona urbana.

No existe infraestructura en riesgo, ni tampoco explotación pesquera ya que el río que cruzará el puente "La Fragua" y "San Juan" presenta una corriente perene y con cierto grado de contaminación.

La zona se trata de zona urbana con constante circulación y paso de peatones las cuales tienen una gran importancia para el traslado de los mismos y que deben establecer un compromiso de seguridad, siendo que se trata de obras inmersas en la cabecera municipal.

Las condiciones sociales en esta parte del estado de Puebla marcan escenarios de vida difíciles, por esto los índices de migración son altos, ya que tampoco hay fuentes de empleo diferentes a las temporales.

Con la ejecución del Proyecto se facilitará y mejorará la integración de la zona. Para poder determinar la calidad del sistema ambiental, se identificaron los componentes (tipos de vegetación), recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación, que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

La construcción de las obras propuestas no solo mejorarán las condiciones de vida de los habitantes de la zona urbana de la cabecera municipal de Huauchinango, sino que también forjaran una mejoría en la circulación vehicular permitiendo seguridad y sobretodo una mejora en la atracción y mejora paisajística del municipio, atrayendo mayor turismo, ofreciendo mejoras y avances sustanciales para éstas cabeceras municipales que de cierto modo presentan rezagos por quedar lejos de las ciudades más importantes.

Alternativa de no intervención

De no ejecutarse el Proyecto el estado de la vegetación no diferiría, ya que el proyecto se construiría sobre sitios que se encuentran ya perturbados y que presentan la misma vocación, definitivamente de no ejecutarse el proyecto, el impacto principal estaría dado a nivel social, puesto que limita considerablemente el desarrollo y contribuye al rezago social y económico, estableciéndose además un riesgo continuo por la ineficiencia que presentan las estructuras actuales además del riesgo por

carecer de las medidas adecuadas para los peatones y vehículos. siendo este el principal motivo de solicitud de la construcción de la obra.

CONCLUYENDO, SE CONSIDERA BIOLÓGICA Y SOCIALMENTE FACTIBLE LOS PROYECTOS EN ESTUDIO, AL INTEGRAR LAS RECOMENDACIONES EN MATERIA AMBIENTAL INCLUIDAS EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, ESTABLECIENDO QUE SU CONSTRUCCIÓN NO CASUSARÁ DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS DE NINGÚN TIPO.

VIII.1 Presentación de la información 2
VIII.1.1 Cartografía 2
VIII.1.2 Fotografías 2
VIII.1.3 Videos 2
VIII.2 Otros anexos 2
VIII.2.1 Glosario De Términos 2
VIII.2.2 Matrices de evaluación 4
Bibliografía Citada 5

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

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la entrega del estudio se realizará de la siguiente forma:

- Un ejemplar impreso.
- Dos CD's con el estudio completo, uno de ellos será para Consulta Pública.
- Pago de derechos realizado en el banco.

VIII.1.1 Cartografía.

En el documento se presenta la cartografía citada para el estudio presentado bajo la plataforma del software *Global Mapper 21.1*, apoyado por el software de *SASplanet* y *Quantum Gis*, así mismo de las fuentes de información de los conjuntos de datos vectoriales de INEGI, el acervo de datos Geográficos de CONABIO, así como consultas al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA).

VIII.1.2 Fotografías

Se integra un conjunto de fotografías que se muestran en el capítulo IV representativas del sitio del proyecto.

VIII.1.3 Videos

No se presentan videos.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Glosario De Términos

El objetivo del Glosario de Términos, es dar una idea sobre algunos aspectos de medio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera o infraestructura vehicular, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

Abiótico: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Banco de Materiales: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.

Biota: Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

Calidad de Agua: Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.

Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Ecología: Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

Ecosistema: Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Fauna: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o espécimen de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas: Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.

Impacto Ambiental: Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Proyecto: Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.

VIII.2.2 Matrices de evaluación

Presentadas en Anexo I

Bibliografía Citada

- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes.
- Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Puebla 2011-2017.
- Plan Municipal de Desarrollo de Xicotepec de Juárez 2011-2014.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley Federal de Comunicaciones y Transportes
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental
- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-002-SEMARNAT-1996
- NOM-041-SEMARNAT-2006
- NOM-045-SEMARNAT-2006
- NOM 086-SEMARNAT-2005
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-055-SEMARNAT-2003
- NOM 083-SEMARNAT-2003
- NOM-080-SEMARNAT-1994
- NOM-EM-138-ECOL-2002
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- NOM-003 -SCT-2 -1994
- NOM-006-SCT-2-1994
- NOM-011-SCT-2-1994
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. Primera Edición Digital. CONABIO, México. 504 pp.
- Huerta, M. M. y S. Guerrero. 2004. Ecología de Comunidades. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- Masera, O., M. Astier y S. López, 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de la evaluación MESMIS.* México: Mundi-Prensa-GIRA-Instituto de Ecología UNAM.
- Bautista, Z.F. Editor, 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM-DGEP.
- Conesa, F.V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Puebla, 2005
- INEGI II Conteo de Población y Vivienda 2005
- INEGI Síntesis Geográfica, del estado de Puebla, Libro Electrónico, 2000.
- CONABIO Conjunto de datos vectoriales.