



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



Capítulo 1

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

CONTENIDO

1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Datos generales del proyecto	2
1.2.1.	Nombre del proyecto.....	2
1.3.	Ubicación del proyecto	2
1.4.	Duración del proyecto.....	3
1.5.	Datos generales del promovente.....	3
1.5.1.	Nombre o razón social.....	3
1.5.2.	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	3
1.5.3.	Nombre y cargo del representante legal	3
1.5.4.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	4
1.6.	Datos del responsable técnico del estudio	4
1.6.1.	Nombre o razón social.....	4
1.6.2.	Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio de impacto	4
1.6.3.	Dirección del responsable del estudio de impacto	4
1.7.	Colaborador en la elaboración del estudio de impacto	4



1.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto que se describe en este documento técnico hace referencia a la reconstrucción de un puente ubicado al sur de la cabecera municipal de Tlapacoya en la localidad de Zoquiapa, el cual se encuentra colapsado el estribo que sostiene la losa por la socavación por el afluente principal y la unión de uno secundario; los habitantes han tenido la necesidad de realizar adecuaciones con relleno con piedra y arena para dar continuidad a su uso, siendo esta una estructura indispensable para mantener la comunicación entre las localidades de la región con la cabecera municipal, esta obra libra el paso de un cuerpo de agua intermitente (ver reporte fotográfico).



Fotografía del puente existente en el km 2+562 del camino Tlapacoya Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya.



1.2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para la reconstrucción del Puente Vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla.

1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra en la parte norte del estado, dentro de zonas considerada montañosa en donde para acceder a las distintas localidades de la región se transita por caminos rurales o vecinales, predominando en la temporada de lluvias los deslaves, como es el caso del puente en comento, que por la avenida de agua ha colapsado la estructura.

1.3.1.1. Coordenadas UTM del proyecto

Las coordenadas UTM Zona 14N, Datum WGS84 de la estructura son:

CONCEPTO	VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
		X	Y
Los a puente	0	619818.79	2223216.90
	1	619826.77	2223226.60
	2	619833.32	2223221.16
	3	619825.38	2223211.52
	4	619818.79	2223216.90
Gavión	0	619810.51	2223239.69
	1	619811.39	2223240.20
	2	619821.9	2223223.19
	3	619821.03	2223222.66
	4	619810.51	2223239.69
Muro 2	0	619809.51	2223211.36
	1	619816.47	2223216.52
	2	619819.8	2223217.86
	3	619826.47	2223212.61
	4	619827.17	2223208.01
	5	619827.42	2223205.13
	6	619825.99	2223204.53
	7	619824.25	2223210.81
	8	619818.26	2223215.57
	9	619818.21	2223215.27
	10	619810.72	2223209.76
	11	619809.82	2223210.47
	12	619809.51	2223211.36



CONCEPTO	VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
		X	Y
[REDACTED]	0	619822.26	2223230.33
[REDACTED]	1	619822.87	2223230.83
[REDACTED]	2	619824.25	2223231.83
[REDACTED]	3	619827.57	2223227.69
[REDACTED]	4	619834.28	2223223.06
[REDACTED]	5	619840.19	2223221.66
[REDACTED] Muro 1	6	619839.91	2223219.89
[REDACTED]	7	619839.55	2223219.28
[REDACTED]	[REDACTED]	619832.56	2223220.24
[REDACTED]	9	619829.46	2223222.36
[REDACTED]	10	619826.21	2223225.33
[REDACTED]	11	619826.07	2223225.38
[REDACTED]	12	619822.38	2223230.17
[REDACTED]	13	619822.26	2223230.33

1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO

[REDACTED]
En caso de resultar autorizada la ejecución del proyecto se requerirá de un plazo autorizado de seis (6) meses, su ejecución se realizará por etapas, las cuales son: preparación del sitio, construcción y abandono del sitio. La vida útil del puente es de veinticinco (25) años, por lo tanto, esta corresponde a la etapa de operación y mantenimiento.

[REDACTED] En el capítulo 2 se encuentra el programa de trabajo de estas etapas.

1.5 PROMOTOR DEL PROYECTO

1.5.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Gobierno del Estado de Puebla
[REDACTED]

1.5.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

1.5.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED]
Director de Planeación de la Secretaría de Infraestructura



1.5.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[REDACTED]

1.6. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

1.6.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Logística Ambiental en Supervisión en Obra y Operación S.C.

[REDACTED]

1.6.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[REDACTED]

1.6.3. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[REDACTED]

1.7. COLABORADOR EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[REDACTED]



Capítulo 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

2.1.	Información general del proyecto	1
2.1.1.	Objetivos y Justificación	1
2.1.2.	Ubicación física	1
2.1.3.	Inversión requerida.....	3
2.1.4.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	3
2.2.	Características particulares del proyecto	4
2.2.1.	Programa de trabajo.....	4
2.2.2.	Representación gráfica regional.....	5
2.2.3.	Dimensiones del proyecto.....	6
2.2.4.	Características del área del proyecto.....	13
2.2.5.	Estudios de campo y gabinete	14
2.3.	Etapas del proyecto.....	14
2.3.1.	Preparación del sitio.....	14
2.3.2.	Etapas de construcción	19
2.3.3.	Etapas de abandono del sitio	28
2.3.4.	Operación y mantenimiento.....	28
2.4.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	31
2.5.	Bibliografía	34



2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Como se ha mencionado se refiere a la reconstrucción de un puente el cual se encuentra deteriorado, que por sus condiciones no mantiene las condiciones óptimas para su uso, además por la socavación de la corriente principal y la unión de uno secundario corre el riesgo de colapsar totalmente, por lo tanto, se realizará el derribo de este para la construcción de una estructura nueva cumpliendo con las normas de construcción establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El Gobierno del Estado de Puebla a través de la Secretaría de Infraestructura tiene la finalidad de atender las necesidades de comunicación en el estado, mejorar el desarrollo de las comunidades de la región y cumplir con los programas y obras de infraestructura vial; tal es el caso del proyecto en comento el cual se refiere a la reconstrucción de un puente vehicular en malas condiciones ubicado en el km 2+562 del camino que va de Zoquiapa a Tlapacoya, que por sus características requiere ser demolido para la construcción de un puente nuevo con materiales y diseño de calidad con la finalidad de cubrir las necesidades viales y dar seguridad a los usuarios, en donde se beneficiarán directa e indirectamente los habitantes de las localidades aledañas.

2.1.2. UBICACIÓN FÍSICA

El proyecto se ubica en la localidad de Zoquiapa perteneciente al municipio de Tlapacoya en el estado de Puebla, libra el paso de un cauce intermitente al cual se une una corriente secundaria siendo afluentes del río Ajajalpan. Esta estructura es parte del camino rural Tlapacoya - Zoquiapa el cual se encuentra a nivel de terracería, comunica a distintas localidades en la región con respecto al cadenamiento del camino se ubica en el km 5+562.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Imagen satelital de la ubicación del puente vehicular con respecto al estado de Puebla. Fuente: Espacio y datos de México, INEGI.

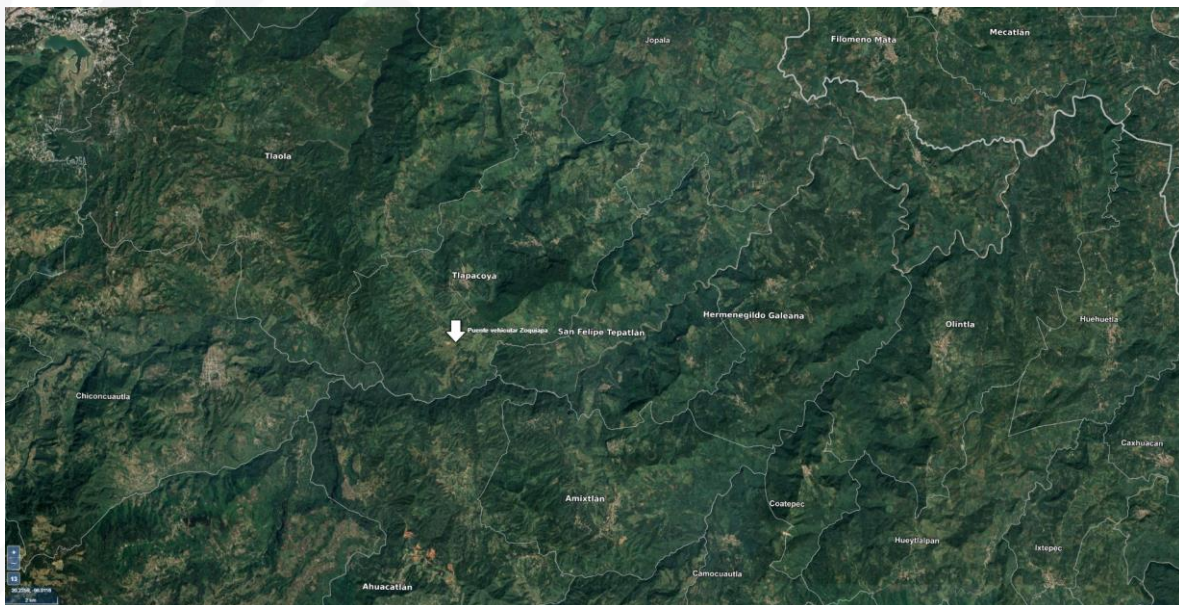


Imagen satelital de la ubicación del puente vehicular con respecto al municipio de Tlapacoya. Fuente: Espacio y datos de México, INEGI.



2.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

Para la ejecución del proyecto se requiere de una inversión total de \$ 2,171,261.29 (dos millones ciento setenta y un mil doscientos sesenta y un pesos 29/100 M.N.), el cual se desglosa de la siguiente manera:

NO.	CONCEPTO	IMPORTES
1	PRELIMINARES	\$ 30,815.94
2	EXCAVACIONES Y TERRACERÍAS	\$ 97,560.82
3	ALBAÑILERÍA	\$ 1,315,111.70
4	FLETES, ACARREOS Y SUPERESTRUCTURA	\$ 22,125.63
	SUBTOTAL 1	\$ 1,465,614.09
	INDIRECTOS 17.5%	\$ 256,482.47
	SUBTOTAL 2	\$ 1,722,096.56
	FINANCIAMIENTO 0.5%	\$ 8,610.48
	SUBTOTAL 3	\$ 1,730,707.04
	UTILIDAD Y GASTOS ADICIONALES 8.151%	\$ 141,069.93
	SUBTOTAL 4	\$ 1,871,776.97
	IVA 16%	\$ 299,484.32
	TOTAL	\$ 2,171,261.29

2.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El puente se ubica dentro de la localidad de Zoquiapa, se cuenta actualmente caminos de acceso para la comunicación con distintas localidades aledañas, la localidad cuenta con diferentes servicios públicos: agua, electricidad, áreas recreativas, caminos de acceso, entre otros.

Para la ejecución del proyecto no se requieren servicios adicionales ya que el proyecto se desarrollará en un área donde existen todos los servicios requeridos y se encuentra comunicado. Sin embargo, para la ejecución del proyecto se requerirá de una superficie, que por sus dimensiones únicamente dentro de esta área se instalarán las obras provisionales necesarias descritas en los siguientes puntos del presente capítulo, para su instalación se contemplarán medidas preventivas y de mitigación para evitar daños al ecosistema.

Los insumos requeridos de manera temporal serán los siguientes:

Electricidad

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts. El voltaje será 220 voltios.

Combustible

El combustible por utilizar será gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible de las gasolineras más cercanas al proyecto, en caso contrario, se almacenará y abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite; para ello se contemplarán sitios de almacenaje en los patios de maniobras o talleres donde se almacena alguna cantidad en condiciones de seguridad y donde resulte más económico y práctico llevar a cabo el almacenaje, en las condiciones adecuadas y de seguridad aplicables, para el funcionamiento de la maquinaria en los frentes de trabajo.

Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-002-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y a LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no está contemplado, adicionalmente se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Agua Cruda

Se requerirá de agua cruda, la cual se abastecerá por medio de pipas; el proveedor de este servicio contará con los respectivos permisos de la Comisión Nacional del Agua. Este insumo será tanto para las etapas de compactación del suelo y para el uso de los trabajadores, siendo indispensable el lavado de manos.

Agua Potable

En los frentes de trabajo se ubicarán garrafones de plástico de 20 L con agua potable para el uso de los trabajadores el número será el suficiente para la cantidad de trabajadores. El proveedor será una empresa que cuente con los permisos necesarios.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Para llevar a cabo el proyecto se requiere de seis (6) meses para las etapas de preparación del sitio y construcción, este se distribuye de la siguiente manera:

Etapas	Actividades	Meses					
		1	2	3	4	5	6
Etapa de preparación del sitio	Instalación de obras provisionales	■	■				
	Retiro de la vegetación	■	■				
	Despalme	■	■				
Etapa de construcción	Demolición del puente existente		■				
	Preliminares			■			
	Excavaciones y terracerías				■		
	Albañilería				■		



Gobierno de Puebla

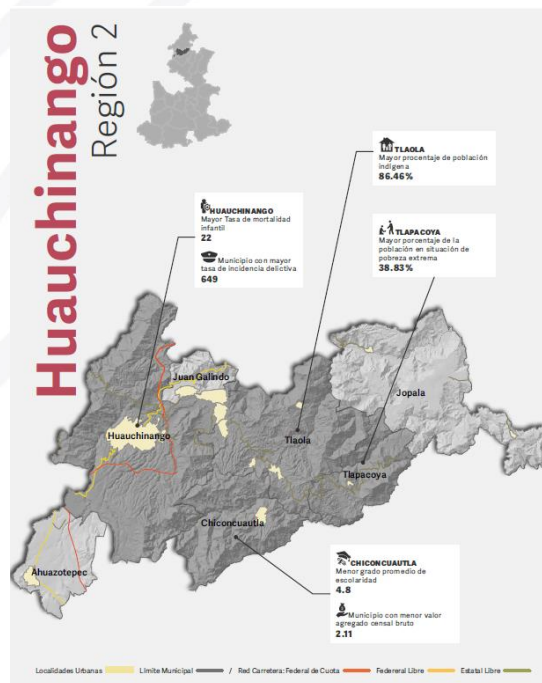
Etapas	Actividades	Meses					
		1	2	3	4	5	6
Etapa de abandono del sitio	Fletes, acarreo y superestructura						
	Limpieza del área						
	Desinstalación de las obras provisionales						
	Retiro de maquinaria y equipo						

Una vez finalizada la etapa de construcción se abrirá para su circulación vehicular diaria, el tiempo de vida útil del puente es de 25 años, así mismo durante este tiempo se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias.

2.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

El municipio de Tlapacoya se localiza en la parte Noroeste del estado de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos 20° 04'30" y 20° 11' 12" de latitud norte y los meridianos 97° 47' 18" y 97° 52' 54" de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte con Jopala, al Sur con Ahuacatlán, al Oeste con San Felipe Tepatlán y Jopala y al Poniente con Tlaola y Chiconcuautla.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo, se encuentra dentro de la Región 2: Huauchinango con el mayor porcentaje (38.83%) de la población en situación de pobreza extrema.



Región 2: Huauchinango, Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.



2.2.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Para brindar seguridad a los usuarios y mantener la comunicación en la región el puente existente tendrá que demoler para la construcción de un puente nuevo por el colapso del segundo estribo por la socavación debido a la unión del cauce principal con el secundario. Por lo tanto, se propone la construcción de un puente que cumpla con las características y estructura necesaria para mantener la comunicación entre ambas cabeceras municipales.

El puente existente cuenta con dos estribos de mampostería a cada lado tiene un claro de 9 m, sosteniendo una losa de concreto hidráulico, el ancho total del puente es de 8 m, debido a la socavación causada por la unión del afluente principal y el secundario el segundo apoyo colapso, para mantener el puente en uso se ha rellenado el área para mantener la rasante al camino existente. La rasante del puente existente tiene una elev= 986.06 m, el NAME del cauce es de 985.4 m, con las condiciones actuales indica que el nivel del agua complica transitar sobre la estructura principalmente durante la temporada de lluvias teniendo el riesgo de que el puente colapse completamente.



Imagen del puente aguas abajo en donde se puede observar claramente el segundo estribo (derecha) colapsado, en este punto se une el cauce principal y el secundario del lado derecho. Para mantener el puente en uso sobre la losa se colocaron piedras y arena para rellenar y mantener la rasante al camino.

Los estudios y planos del puente se ubican en forma digital en el disco anexo al presente estudio.



Secretaría de Infraestructura

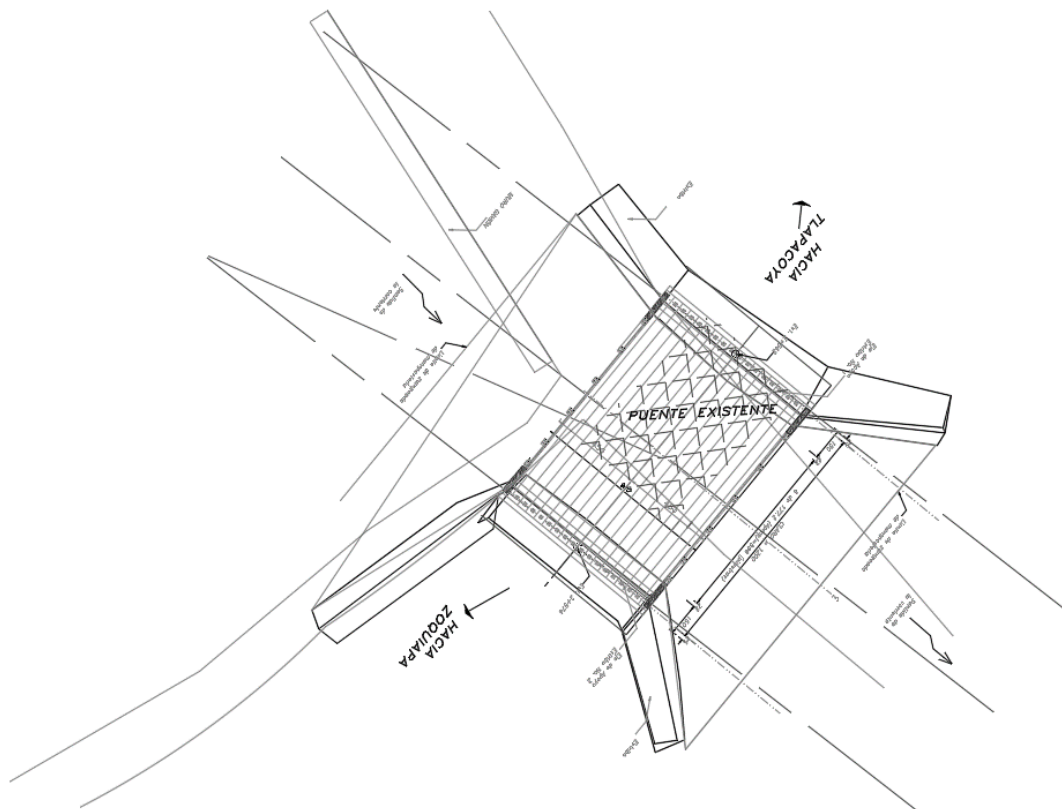
Gobierno de Puebla

#PROintegridad

El proyecto se refiere a la demolición de un puente existente y la construcción de puente nuevo elevando la rasante de la estructura, ampliando el claro y nivelando los accesos de entrada y salida. Los accesos se mantendrán en las mismas condiciones a las originales, es decir, a nivel de terracería. Como obra asociada se colocará un muro de gavión en el margen derecho al cauce antes de la intersección de los cauces: intermitente y secundario.

Los trabajos se realizarán del km 2+549.5 (inicio del acceso de entrada) hasta el km 2+581.5 (final del acceso de salida), la estructura del puente de estribo a estribo abarca del km 2+562 al km 2+574.

El puente estará formado por un tramo simplemente apoyado de 12.00 m de claro libre y una longitud total de 12.50 m, estando alojado en un alineamiento horizontal recto y en una pendiente del 1%, teniendo una altura del orden de 4.10 m al fondo del cauce permitiendo el paso libre del cauce de agua. Se proyectará la superestructura del puente para tener un ancho total de 9.00 m, proyectado para dos carriles de tránsito y banquetas de 1.00 metro, cargados cada uno con un camión HS-20 Tipo I de 32.7 ton/camión.



Planta general del proyecto.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Especificaciones geométricas	Puente existente	Proyecto
Tipo	C	C
Cadenamiento		
Inicial	2+562	2+562
Final	2+574	2+574
Longitud total	32 m	32 m
Ancho total	8 m	9 m
Ancho de corona	8 m	7 m
Ancho de calzada	8 m	7 m
Ancho de derecho de vía	40 m	40 m
Ancho de línea de ceros	Variable	3 m
Número y ancho de carriles	2, 4 m	2, 3.50 m por sentido
Acotamiento y/o banqueta	---	Banqueta de 1 m a cada lado
Altura	Sin dato	4.10 m
Número y ancho de los claros	1, 9 m	1, 12 m
Área de la cuenca	9.77 km ²	9.77 km ²
Pendiente del cauce	13.54 %	13.54 %
Rasante elev.	986.06 m	987.94 m
Tiempo de retorno (Tr)	50 años	50 y 100 años
Gasto de diseño (Q)	49.89 m ³ /seg	48.89 y 65.19 m ³ /seg
Nivel de aguas máximo extraordinario (NAME)	985.40 m	985.40 m
Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO)	983.8 m	983.8 m
Área hidráulica efectiva Q/Vr	14.72 m ²	14.72 m ²
Elevación del fondo del cauce	983.8 m	983.8 m
Tirante máximo	1.80 m	1.80 m
Material de la superficie de rodamiento	Terracería	Accesos: terracería Puente: concreto hidráulico
Superficie de derecho de vía (m ²)	1280	1280
Superficie de la línea entre ceros (m ²)	---	96
Superficie de la corona (m ²)	256	224
Superficie de la calzada (m ²)	256	224
Superficie de obras permanentes (m ²)	196	244.461
Superficie de muro de gavión (m ²)	---	20.346
Superficie de las obras provisionales m ²	---	1236.2019
Superficie en zona federal (m ²)	---	117.48
Superficie total de afectación del proyecto (m ²)	---	304.461

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

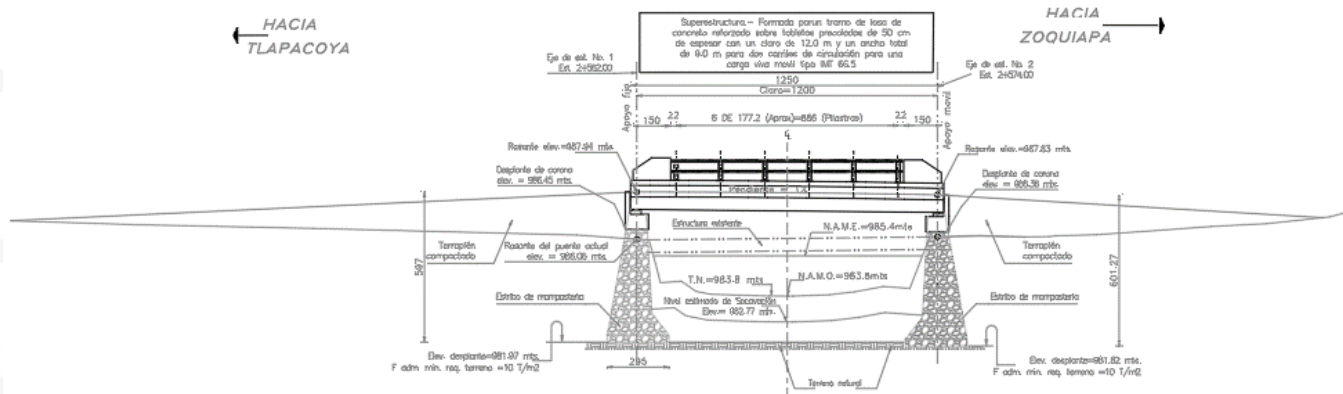
Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Los estudios hidráulicos se encuentran en forma digital en la carpeta denominada "estudios topohidráulicos" en el disco anexo al presente estudio.

2.2.3.1. Claros

En la siguiente imagen se puede observar el claro del proyecto, el cual estará sostenido por dos estribos de mampostería, el claro medirá 12 m de longitud.



Plano de elevaciones del puente.

Especificaciones geométricas	Puente existente	Proyecto
Cadenamiento		
Inicio	2+562	2+562
Final	2+571	2+574
Nombre del cuerpo de agua sobre el cual incide	Intermitente sin nombre	Intermitente sin nombre
Derecho de vía (m)	40 m	40 m
Longitud total (m)	9 m	12 m
Altura (m)	Sin dato	4.10 m
Ancho total (m)	8 m	9 m
Ancho de corona (m)	7 m	7 m
Ancho de calzada (m)	7 m	7 m
Número y ancho de banqueta	Sin obra	2, 1 m
Número y ancho de carriles	2, 3.5 m	2, 3.5 m
Material de superficie de rodamiento	Terracería	Concreto hidráulico
Superficie total la estructura (m ²)	196	224.115
Superficie de afectación(m ²)	196	224.115
Superficie de afectación en la zona federal del cuerpo de agua (m ²)	---	117.48



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

2.2.3.2. Accesos

El acceso de entrada abarca del km 2+549.5 al km 2+562 y el acceso de salida del km 2+574 al km 2+581.5 m, estos se nivelarán hasta la rasante del puente. Para dichas actividades se requerirá de una superficie adicional para la línea de ceros de 60 m².

Especificaciones geométricas	Acceso de entrada		Acceso de salida	
	Existente	Proyecto	Existente	Proyecto
Derecho de vía (m)	40	40	40	40
Longitud (m)	12.50	12.50	7.50	7.50
Ancho de corona (m)	8	7	8	7
Ancho de calzada (m)	8	7	8	7
Número y ancho de carriles	2, 4 m	2, 3.5 m	2, 4 m	2, 3.5 m
Material de superficie de rodamiento	Terracería	Terracería	Terracería	Terracería
Superficie de rodamiento (m ²)	100	87.5	60	52.5
Superficie de línea de ceros (m ²)	---	37.5	---	22.5
Superficie total (m ²)	100	125	60	75

Para la ejecución del proyecto se requerirán de las siguientes cantidades de obra:

NO.	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PRELIMINARES				
1	11061	LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO EN ÁREA DE EDIFICACIÓN. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO DE TOPOGRAFÍA, ACARREOS DE MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE OBRA A TIRO AUTORIZADO, TRASPALOS, APILE DE MATERIAL, BANCOS DE NIVEL, ESTACAS DE MADERA DE PINO DE 3ª, REFERENCIAS, MOJONERAS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y ACARREOS DEL MATERIAL A 5 ESTACIONES COMO MÁXIMO. SE PAGA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	m ²	600.00
2	11003	DEMOLICIÓN DE CONCRETO ARMADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES SIN RECUPERACIÓN DE ACERO. INCL. ACARREO DE ESCOMBRO A TIRO AUTORIZADO DENTRO DE LA OBRA, DE MATERIAL NO UTILIZABLE.	m ³	31.04
3	11001	DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS DE PIEDRA BRAZA INCLUYE ACARREO DE ESCOMBRO A TIRO AUTORIZADO DENTRO DE LA OBRA DE MATERIAL NO UTILIZABLE.	m ³	46.80
EXCAVACIONES Y TERRACERÍAS				
4	DES001	DESPALME A MANO HASTA 30 CM EN MATERIAL I Y II TODAS LAS ZONAS	m ³	76.80
5	EXCA022	EXCAVACIÓN EN CAJA POR MEDIOS MECÁNICOS, TODAS LAS ZONAS, MATERIAL SECO TIPO II	m ³	67.20
6	EXCA023-1	EXCAVACIÓN EN CAJA POR MEDIOS MECÁNICOS, TODAS LAS ZONAS, MATERIAL SECO TIPO III	m ³	28.80
7	EXCA-08	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS DE ACUERDO CON SU CLASIFICACIÓN A CUALQUIER PROFUNDIDAD, EXCAVADO A	m ³	159.04

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
 prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

NO.	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
		MÁQUINA CUANDO SE REQUIERA BOMBEO PERO SIN INCLUIR ÉSTE, EN MATERIAL "B"		
8	EXCA-09	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS DE ACUERDO CON SU CLASIFICACIÓN A CUALQUIER PROFUNDIDAD, EXCAVADO A MÁQUINA CUANDO SE REQUIERA BOMBEO PERO SIN INCLUIR ÉSTE, EN MATERIAL "C"	m ³	68.16
9	52577	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA DE HASTA 10" DE DIÁMETRO 96 H.P.	hr	80.00
10	PAAS011	COMPACTACIÓN DE TERRENO NATURAL EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR POR MEDIOS MECÁNICOS	m ³	153.81
11	PAAS013	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE AL 95% PROCTOR	m ³	65.70
12	BASE-001	BASE HIDRÁULICA CON MATERIAL QUE CUMPLA CON LAS NORMAS VIGENTES DE LA S.C.T., COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M. (P.V.S.M. COMPRENDIDO ENTRE 1,850 A 1,950 KG/CM ³), INCLUYE AGUA, INCORPORACIÓN, SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA (3.01.03.073.3.01.03.074), (NO INCLUYEN LOS ACARREOS DEL MATERIAL)	m ³	68.40
	047-D.02-EP-B	B) RELLENOS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE CON EL PRODUCTO DE LA MISMA EXCAVACIÓN QUE ESTA DEPOSITADO AL BORDE SIN INCLUIR, CARGA, DESCARGA Y EL ACARREO LIBRE A MANO:		
13	RELL010-2B	2) EN MATERIAL TIPO "B".	m ³	78.40
	047-D.03	MATERIAL PARA DRENES, QUE CUBRAN LAS CARAS POSTERIORES DE MUROS (INCISO 3.01.02.023-H.02).		
14	DREN001	A) CON PIEDRA DE PEPENA	m ³	33.60
		ALBAÑILERÍA		
	49	GUARNICIONES Y BANQUETAS		
15	CIMB040	CIMBRADO Y DESCIMBRADO CON MADERA DE 3a, ACABADO COMÚN, EN FRONTERA DE COLADO	m ²	16.77
16	A10040A025	MURO DE GAVIÓN ESTRUCTURAL TIPO LEMAC DE MALLA METÁLICA, GALVANIZADO CLASE III (SECCIÓN DE 1.00 X 1.00 X 1.496).	m ³	90.00
17	CON007	CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES F'C=250 KG/CM ² REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MÁXIMO 3/4" EN CIMENTACIÓN, INCLUYE: ELABORACIÓN, CURADO Y VACIADO.	m ³	93.54
	047-G.04	OBRA FALSA, A CUALQUIER ALTURA (INCISO 3.01.02.026-H.03):		
18	OBF001	2) DE MADERA EN OBRAS DE DRENAJE.	m ³ -conc	72.20
		ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO		
		ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01):		
19	ACER001	A) VARILLAS	kg	12,916.10
	EP	PLACAS DE APOYO		
20	NEO001	A) DE NEOPRENO	dm ³	70.00
21	PICAC008	ACABADO RASTREADO ÁSPERO SOBRE PISOS DE CONCRETO PARA EVITAR DERRAPES DE VEHÍCULOS	m ²	87.50

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
 prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

NO.	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
22	PICAC006	ACABADO CON VOLTEADOR METÁLICO EN ARISTAS DE GUARNICIONES	m	25.00
23	PLAN022	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE F'C = 100 KG/CM2 DE 8 CM. DE ESPESOR, CON AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. INCLUYE: MATERIALES, FABRICACIÓN DEL CONCRETO, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y DESPERDICIOS.	m ²	58.40
24	MUPI002	MURO DE PIEDRA BRASA, ACABADO COMÚN ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5	m ³	419.59
	047-E.09	TUBOS PARA DRENES DE CONCRETO SIMPLE (INCISO 3.01.02.024-H.08):		
25	TUDRE002	2) DE 15 CM DE DIÁMETRO.	m	14.60
26	PINT068	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA TIPO TRÁFICO MARCA COMEX COLOR AMARILLO EN GUARNICIÓN, 35 CM DE DESARROLLO, INCLUYE LIMPIEZA, DESPERDICIO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA	m	25.00
27	43120-A	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO FIERRO NEGRO C-40, Ø 2" Y 3" EN PARAPETO. INCLUYE HERRAJES DE FIERRO ESTRUCTURAL, ANCLAJES Y PRIMARIO ROJO ÓXIDO	kg	319.20
28	LIM005	LIMPIEZA GENERAL DURANTE LA OBRA INCLUYE ACARREOS DE ESCOMBROS, ETC.	m ²	600.00
		FLETES Y ACARREOS		
	047-C.03	ACARREOS PARA OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS.		
	047-Z.01	SOBREACARREOS PARA LOS MATERIALES SOBREPESANTES PRODUCTO DE LA EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS PARA SUB DRENES; PARA LOS MATERIALES PRODUCTO DE LOS DERRUMBES; DESPALMES, AZOLVES Y PARA LOS MATERIALES OBTENIDOS DE PRÉSTAMOS QUE SE EMPLEEN EN LOS RELLENOS Y EN LA CAPA IMPERMEABLE (INCISO 3.01.02.045-H.02), A) PRIMER KILOMETRO:		
		A) PRIMER KILOMETRO:		
29	SOACA002-2	2) CARGA CON MÁQUINA	m ³	477.84
		SUPERESTRUCTURA		
30	PARAPMET	PARAPETO METÁLICO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE MATERIALES, EQUIPO, SOLDADURA, BARRENOS, PINTURA PRIMER Y ESMALTE COLOR AMARILLO, COLOCACIÓN, TUERCAS Y ROLDANAS. CONFORME A DISEÑO. POSTE DE TUBO RECTANGULAR PTR 8"X6"X3/16" A CADA 1928.94 Y 1977.64 MM BARRERA SUPERIOR OR (PTR) 6"X3/16". BARRERA INFERIOR PTR 4"X4"X3*16". A- 36	kg	30.82

En el disco anexo al presente estudio de forma digital se encuentran los estudios, análisis y planos con las características técnicas del proyecto.



2.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

El área donde se ubica el puente se encuentra en su periferia asentamientos humanos, así como terrenos para el pastoreo, la vegetación natural ha sido desplazada predominando vegetación herbácea y arbustiva, en sitios alejados al área del proyecto se tiene una vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña. En el área de línea de ceros del puente se realizará la afectación por la remoción de vegetación ruderal.

Históricamente, la zona donde se ejecutará el proyecto cuenta con un amplio registro faunístico (principalmente de avifauna), incluyendo especies prioritarias para su conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como el clarín jilguero, la culebra minera de tierras altas y la lagartija espinosa del mezquite se consideran especies bajo protección especial.

En este caso, el aumento de espacios para pastoreo y agricultura, no solo en los terrenos colindantes al sitio del proyecto sino en la región, ha provocado una importante disminución en los registros de fauna silvestre ya que, aunado a los procesos de cambio que conllevan las actividades humanas, la presencia de animales exóticos (animales de granja y mascotas) representan un fuerte desafío para los animales silvestres compitiendo por fuentes de alimento, sitios de refugio e incluso modificando las cadenas tróficas naturales situándose como los principales depredadores, provocando así el desplazamiento de poblaciones faunísticas e inclusive su desaparición.

Específicamente, dentro del área de influencia del proyecto se registró una alta presencia de perros domésticos y ganado vacuno, los cuales representan un alto impacto para las poblaciones faunísticas silvestres.

En el área del proyecto se tienen varios escurrimientos intermitentes que se conectan al cauce que libra el puente, como en el caso donde se ubica el puente al cual se conecta un cauce intermitente secundario, la calidad hidrológica es buena sin presencia de basura inorgánica.



Fotografías del puente y panorámica en donde se observan los manchones desprovistos de vegetación natural por la creación de campos para cultivo o pastoreo, así como asentamientos humanos.



2.2.5. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Con la finalidad de implementar la mejor estrategia para la ejecución de todos y cada uno de los trabajos de exploración dentro del trazo, así como de los bancos de materiales más cercanos al tramo en estudio, se programó en primera instancia una visita al sitio, por personal técnico especializado en geotecnia.

La exploración geotécnica del sitio se llevó a cabo mediante la realización de un pozo a cielo abierto, a una profundidad que osciló entre los 2.50 m con respecto al nivel del terreno natural existente. Del sondeo efectuado se obtuvieron muestras alteradas de las paredes del pozo para clasificarlas mediante los parámetros propuestos por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), de los estratos identificados a simple vista y además una muestra inalterada para la obtención de las propiedades mecánicas del suelo.

Cabe mencionar que durante la etapa de exploración al menos para la profundidad explorada se localizó el nivel freático a una profundidad de 1.70 m.

Los estudios de geotecnia se encuentran de forma digital en el disco anexo al presente estudio en la carpeta denominada "geotecnia".

2.3. ETAPAS DEL PROYECTO

2.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

2.3.1.1. Instalación de las obras provisionales

Las obras provisionales son aquellas construcciones que no forman parte de la obra, pero son necesarias para el proceso constructivo que prestan utilidad exclusivamente durante el periodo de la construcción y son retiradas una vez finalizada.

Son las construcciones provisionales que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros), almacenes, comedores, y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Así mismo se ubicarán las oficinas de dirección y administración de la obra, sirven para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, incluye la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra.

El sitio idóneo para la colocación de las obras provisionales es en un terreno particular con la topografía plana y en el camino existente antes de llegar al puente, en el terreno particular se tiene vegetación comprendida por pastos, ocupará una superficie de 1098.5737 m² y el área del camino propuesta tiene una superficie de 137.6282 m², no se afectará vegetación forestal ni zona federal del cauce; dentro de estas

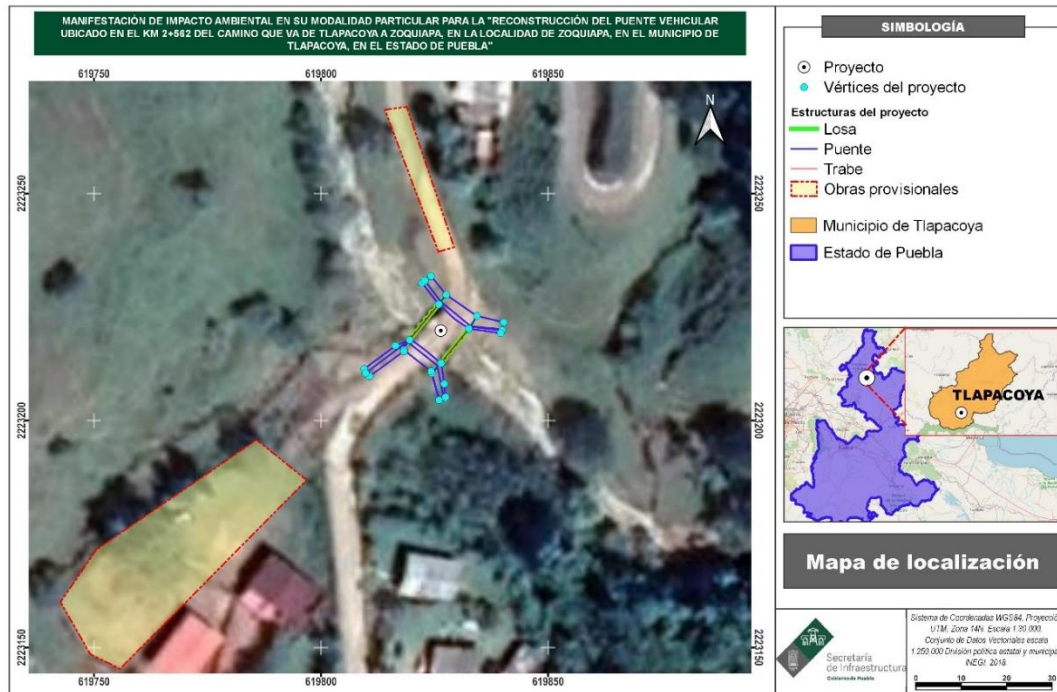


Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

superficies se destinará una superficie para el almacén de residuos peligrosos y no peligrosos, este ocupará una superficie de 30 m² aproximadamente.



Ubicación de las obras provisionales, dentro de estas se encontrará una superficie destinada para el almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos.

Las coordenadas de las superficies para la instalación de las obras provisionales son las siguientes:

OBRA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
		X	Y
OP1	1	619750.55	2223171.56
OP1	2	619785.8	2223195.76
OP1	3	619796.82	2223186.89
OP1	4	619755.75	2223145.31
OP1	5	619749.2	2223148.54
OP1	6	619742.62	2223160.02
OP1	7	619750.55	2223171.56
OP2	8	619825.86	2223237.19
OP2	9	619814.07	2223268.44
OP2	10	619818.86	2223269.11
OP2	11	619829.33	2223238.18
OP2	12	619825.86	2223237.19



Las obras provisionales que se encontrarán en esta superficie se describen a continuación.

2.3.1.1.1. Almacenes, campamento y oficinas

2.3.1.1.1.1. Almacenes

Este sitio tiene la funcionalidad de almacenar y controlar materiales, equipo, herramienta y residuos. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo, en promedio la superficie requerida puede variar entre 100-500 m², cercada con malla ciclónica. Dentro de esta área, se destinarán sitios para los siguientes almacenes:

- Almacén de materiales: en este sitio se depositan temporalmente los materiales a utilizar en la obra. Su distribución se puede dividir en un área abierta y una techada, para que en la primera se coloquen los materiales que no requieran resguardo de la lluvia o el sol, es decir, que las condiciones de los materiales no se vean alteradas por estar a la intemperie. Y en el área cerrada todos aquellos materiales que requieran estar secos y bajo la sombra. Además de que también se podrán guardar los repuestos del equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, googles, etc.). Para el caso de los contenedores de combustibles, aceites, lubricantes, y aditivos de pintura, estos presentarán la identificación adecuada de peligro y riesgo de la sustancia química según se indica en la NOM-018-STPS-2000, y deberán contemplarse las condiciones de seguridad e higiene establecidas en la NOM-055-STPS-1998.
- Almacén de equipo y herramientas: en este lugar se guardará el equipo, las herramientas y las refacciones que se utilizan durante la obra. Es un cuarto comúnmente construido con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines).
- Almacén de residuos: este almacén puede ser aprovechado para contener temporalmente los residuos peligrosos y no peligrosos de la construcción en un área debidamente delimitada y señalizada. Los botes serán debidamente identificados, con tapa hermética y ventilación adecuada, los pisos deberán ser lisos y de material impermeable, y deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados. La capacidad del depósito la determinará el tiempo de almacenamiento que la empresa constructora a cargo determine.

2.3.1.1.1.2. Campamento y oficinas

Dentro de esta área se encontrarán las oficinas donde se ubicarán los responsables del control de obra (residentes) y el personal administrativo mínimo para efecto de control, expedir los avisos de IMSS, realizar pagos, efectuar pedidos de material y equipo, etc. El tamaño y materiales con que se construya, lo mismo que la ubicación o localización del campamento será de libre elección del contratista, teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos u otros, serán gestionados y pagados por el contratista.

De ser necesario y en el caso de no contar con instalaciones eléctricas que permitan el suministro a las oficinas, se instalarán subestaciones eléctricas móviles.

- Instalaciones eléctricas: Estas serán provisionales de acuerdo con la carga de energía que requieran los diferentes trabajos a realizar.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Comedor: Se requiere la construcción o renta provisional para que el personal tenga un lugar apropiado para el consumo de sus alimentos en la hora estipulada.

2.3.1.1.2. Taller

Es un área donde se repara la maquinaria in situ de la obra, es recomendable que se ubique en un lugar plano para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diesel, etc.) puede protegerse el suelo colocando una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor, y en el área se deberá tener recipientes para recolectar todos los residuos generados del mantenimiento de la maquinaria para posteriormente entregar a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. La superficie en la que se puede ubicar un taller es variable, pero regularmente puede ser de 25-50 m².

2.3.1.1.3. Patio de maquinaria

Este sitio se habilitará para estacionar la maquinaria al término de la jornada laboral, se tendrá precaución ya que en muchas ocasiones se presentan derrames de aceite o combustible. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos se recomienda recubrir el suelo con una capa de concreto de 10 cm de espesor que debe ser retirada al término de la construcción y escarificar el suelo de este sitio.

En los sitios que se destinen para taller o patio de maquinaria y que no resulte viable la construcción de la capa de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo y que resista el movimiento y circulación de la maquinaria pesada.

2.3.1.1.4. Sanitarios provisionales

La instalación de servicios sanitarios se ubicará a lo largo de los frentes de trabajo, cerca de las oficinas y del almacén, en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones serán portátiles o semi-portátiles, y la recolección, operación y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto, la cual, deberá contar con las autorizaciones correspondientes.

2.3.1.1.5. Sitio para almacén de residuos no peligrosos y residuos peligrosos

En el almacén de residuos, temporalmente se almacenarán los residuos peligrosos y no peligrosos de la construcción en un área debidamente delimitadas y señalizada. Su superficie varía aproximadamente de entre 30 y 100 m² por las necesidades de la constructora; para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas se colocará en toda esta superficie una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor, o de lo contrario, colocar un polímero resistente o material que no permita infiltraciones al suelo.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



En estas imágenes se observan ejemplos de los almacenes temporales para residuos.

(Fuente de la fotografía: <https://gestionderesiduosindustriales.blogspot.com/2016/11/disenio-de-almacen-temporal-de-residuos.html>)



En esta imagen se observa otro ejemplo del almacenamiento de residuos, así como su señalamiento por colores, en este caso los contenedores se encuentran sobre una tarima de metal móvil sobre la capa de concreto.

(Fuente de la fotografía: <https://www.maat.com.co/buenas-practicas-ambientales-en-obras/>)

Se contratarán los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el traslado, manejo y disposición final de residuos peligrosos (RP). El tiempo de recolección de los residuos peligrosos queda a criterio de la empresa constructora, considerando un tiempo no mayor a 6 meses de almacenamiento de los RP.

2.3.1.2. Remoción de la vegetación

Es la remoción de la vegetación existente hasta la línea de ceros proyectada, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, se complementa con el trasplante de especies vegetales, a que se refiere la norma NOM-CTR-CAR-1-09-003 Trasplante de Especies Vegetales y qué consiste en el traslado de un sitio a otro del individuo vegetal vivo.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

2.3.1.3. Despalme

Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El espesor de los palmes será el que indique el proyecto u ordene la Secretaría a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

A menos que el proyecto indique otra cosa o asó lo apruebe la Secretaría, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Al menos que el proyecto indique otra cosa o asó lo apruebe la Secretaría, el material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impida la visibilidad, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría y de acuerdo con la norma N-CTR-CAR-1-09-002, Plantación y Siembra de Especies Vegetales.

2.3.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

2.3.2.1. Demolición del puente existente

Para esta actividad no se requerirá de explosivos, se realizará con maquinaria y equipo para retirar el puente, se llevará a cabo de acuerdo con la norma N.CTR.CAR.1.02.013 demoliciones y desmantelamientos (sin el uso de explosivos), el material resultante será separado por tipo para su disposición final en plantas recicladoras o de ser el caso en bancos de tiro autorizados.

La demolición mecánica implica el uso de grandes maquinarias con apego a desmantelar la estructura; los métodos comunes incluyen el uso de un brazo de empuje, el cabe y concha de almeja. Las preocupaciones y las buenas prácticas de la demolición mecánica generalmente incluyen lo siguiente:

- La máquina se pone en funcionamiento en un terreno suave y firme. Asimismo, deberá tener suficiente contrapeso para prevenir vuelco durante la operación.
- El equipo y los accesorios tales como archivos adjuntos y cable deben ser inspeccionados con frecuencia y deben repararse o sustituirse cuando sea necesario.
- El impacto en el suelo de las secciones estructurales que se derrumben se debe controlar para evitar que el potencial de sobrecarga del suelo en suspensión, vibración y perturbación afecte a las propiedades adyacentes.
- El sitio debe tener la seguridad de tiempo completo para prevenir que personal no autorizado acceda al sitio. Ninguna persona podrá permanecer en el espacio de trabajo de la máquina y el edificio mientras la máquina está en funcionamiento.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

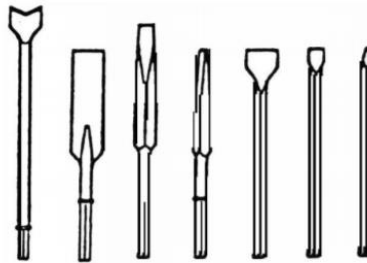
Gobierno de Puebla

La herramienta y el equipo por emplear para la demolición debe ser el indicado, porque juega un papel importante en el avance de la obra. Un aspecto importante de tomar en consideración en el programa de obra es el mantenimiento que se le debe dar a la herramienta y equipo que se esté utilizando durante el proceso de la obra en demolición.

A continuación, se mencionan algunas de las herramientas que se pueden utilizar en este procedimiento:

- Mazo de diferente peso (libras).
- Picos o zapapicos.
- Seguetas de dientes gruesos.
- Equipo de corte (oxígeno-acetileno y soplete).
- Compresores.
- Tirfors (cables de acero con prisioneros de opresores).
- Rompedora manual de percusión.

Los rompedores manuales de percusión son las herramientas de demolición que más se utilizan. Están disponibles en gran variedad de tamaños y capacidades, funcionan generalmente mediante compresores de aire portátiles estándar, aunque algunas veces se utilizan otras fuentes de energía, como la hidráulica y los motores portátiles eléctricos autónomos. Existe también gran variedad de puntas de herramienta para diversos propósitos con una punta apropiada y un dispositivo para rotación ligera en cada golpe de martillo, los rompedores son capaces de taladrar agujeros a profundidades considerables.



Tipos de puntas rompedoras para diversos propósitos

Este tipo de rompedores son particularmente útiles en la demolición de concreto reforzado o presforzado, tomando en cuenta la facilidad con que puede romperse el recubrimiento del refuerzo o de los tendones de pre-esfuerzo. En la demolición de concreto masivo es esencial la correcta selección de la punta, y el método de trabajo debe ser tal que la parte que se va a romper sea adyacente a un borde libre.

Debido a que son ruidosos y vibran bastante durante su funcionamiento se les colocarán dispositivos silenciadores y el operador usará orejeras y guantes gruesos, así como, protectores para los ojos y asegurarse de tener un apoyo firme todo el tiempo.

Equipo o Maquinaria que se requiere en la demolición con equipos mecánicos



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

La maquinaria referente a la demolición en general es la base de instrumentación, para poder atacar dicho procedimiento con los elementos mecánicos, su mantenimiento de dichos equipos o maquinarias, para tener una eficiencia entre el 85% y el 95%.

Las maquinarias por utilizar serán las siguientes:

- Retroexcavadoras.
- Rompedores hidráulicos.
- Cargadores.
- Pluma telescópica de demolición.
- Bulldozer con cucharón de demolición

Los rompedores hidráulicos es una máquina especialmente diseñada para romper el concreto reforzado, ha sido diseñada por el Hymac y el UK building Research Establishment, es capaz de romper caminos de concreto reforzado y losas de piso de hasta 400 mm de espesor. Las ventajas particulares de esta máquina son que es silenciosa y no causa vibración, ni polvos excesivos.

La pluma telescópica de demolición es una máquina recientemente diseñada, la cual está montada sobre una excavadora. Tiene la facilidad de romper muros y pisos, mediante un sistema de percusión, ejerciendo fuertemente sobre los elementos estructurales un empuje o tirón horizontal de aproximadamente 7 u 8 toneladas. Una ventaja particular de esta máquina es su largo alcance y la facilidad con la que puede desarrollar su trabajo derribando un muro de mampostería.

El Bulldozer con cucharón de demolición o de nombre derribador, puede adaptarse al bulldozer más grande ha aumentado la facilidad y rapidez para limpiar las obras de demolición. El cucharón por sí mismo es capaz de comprimir y romper dicho material por medio de sus "mandíbulas", operadas hidráulicamente y realizar el trabajo de "cargar" directamente en los camiones de volteo el escombros que es producto de la demolición existente que se obtiene de dicho proceso.

2.3.2.2. Superestructura

La superestructura está formada por un tramo de 12.00 m de claro libre por el eje del camino, alojado en tramo horizontal recto y en una pendiente del 1%, el tramo forma un solo módulo de losa plana maciza de concreto reforzado de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ de espesor de 20 cm, la cual es apoyada sobre 8 tabletas prefabricadas de 50 cm de peralte de concreto pretensado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ las cuales trabajan en colaboración con la losa del tablero, con un ancho total de 9.00 m, con dos acotamientos de 1.0 m para alojar una guarnición de 0.25 m y banquetas de 0.75 m de ancho a cada lado; se ha proyectado para alojar 2 carriles de tránsito, cargados cada uno con un camión HS-20 Tipo I de 32.7 ton/camión.

2.3.2.3. Subestructura

La subestructura del puente estará formada por dos estribos de mampostería de sección 2.95m de base por 4.82 m de altura, que en conjunto el cuerpo y la base del estribo forma la cimentación de la estructura, dichos estribos soportan una corona de sección rectangular de 0.60 X 0.93 m; en cada extremo de los estribos, además, cuenta con orejas de mampostería con talud 1.5:1.0 las cuales nacen a partir del lecho inferior de la corona; todo concreto reforzado es de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



Gobierno de Puebla

2.3.2.4. Reglamentos y documentos de diseño

Para el diseño se emplearán los siguientes reglamentos y normativas:

- Código ACI 318S – 14.
- Especificaciones para puentes carreteros de la American Association of State highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Normativa SCT.
- Términos de referencia de la S.C.T.
- Manual de Obras Civiles de C.F.E. – Sismo.

2.3.2.5. Materiales

- Concreto en losa $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto en caballetes y orejas $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto en tabletas prefabricadas $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo LE $\geq 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del concreto $f'c 250 \text{ Ec} = 15000 \sqrt{f'c} = 237,170.82 \text{ kg/cm}^2$

2.3.2.6. Cargas muertas

- Peso volumétrico del concreto reforzado $\gamma_c = 2.40 \text{ Ton/m}^3$
- Peso volumétrico del concreto asfáltico $\gamma_a = 2.20 \text{ Ton/m}^3$
- Peso volumétrico del acero de refuerzo $\gamma_s = 7.85 \text{ Ton/cm}^3$

2.3.2.6.1. Cargas muertas de servicio

Para fines de diseño, se considerará la carpeta asfáltica con un espesor de 12 cm.

El peso de guarniciones, parapetos y banquetas será calculado conforme al presentado en planos.

2.3.2.7. Cargas vivas

Los efectos de las cargas vivas móviles se medirán con base en la magnitud de la carga vehicular siguiente:

- Camión HS-20 Tipo I de 32.7 ton/camión, en dos carriles de tránsito.
- La carga considerada actúa en un carril de tránsito, con un ancho de 3.50 m medidos perpendicularmente al eje longitudinal del puente.

2.3.2.8. Esfuerzos admisibles

Se tomará lo indicado en la Normativa AASHTO y la Normativa S.C.T.

2.3.2.9. Muro de gavión

Este se colocará al lado derecho del cauce intermitente principal, tendrá una longitud de 100 y un ancho de 50 m, ocupará una superficie de 20.346 m² la finalidad es evitar la erosión del suelo hídrica y eólica, que ha provocado la generación de cárcavas; además reducirá la socavación en el cauce por arrastre de material.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Fotografía panorámica donde se ubicará el muro de gavión, en donde se observa la erosión hídrica y eólica del suelo, esto provoca a largo plazo la reducción de suelo y arrastre de material al cauce.

Los muros de gavión son una técnica de la construcción que consiste en integrar cajas o jaulas de mallas metálicas de triple torsión hechas con alambre recubierto con Xtreme, y rellenarlas con piedras en diversos tamaños a fin de dar estabilidad a una estructura. Gracias al recubrimiento Xtreme, los gaviones garantizan una mayor resistencia a la oxidación que los gaviones con alambre galvanizado, con este recubrimiento reforzado se puede garantizar también la resistencia a la oxidación del muro.

Mediante la unión de varias cajas de gavión, se puede obtener una mayor firmeza en los suelos dañados. El procedimiento es sencillo, con los muros de esas cajas se va filtrando parte del material causante de la erosión, ya sea agua, aire u otras piedras, creando una protección al suelo erosionado y disminuyendo a futuro los daños en la zona.

La eficiencia de esta práctica se ha comprobado, pues se ha utilizado desde 2014 en sitios resguardados por la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México y, hasta 2019, se han fortalecido 894,168 m³ de suelo.

Los gaviones se ajustan a diferentes suelos y climas pues estos no pueden ser arrastrados por corrientes de agua o aire, por ello, se utilizan muros de gavión para retener ríos. Asimismo, como las piedras contenidas en el gavión permiten una pequeña permeabilidad del aire y circulación del aire.

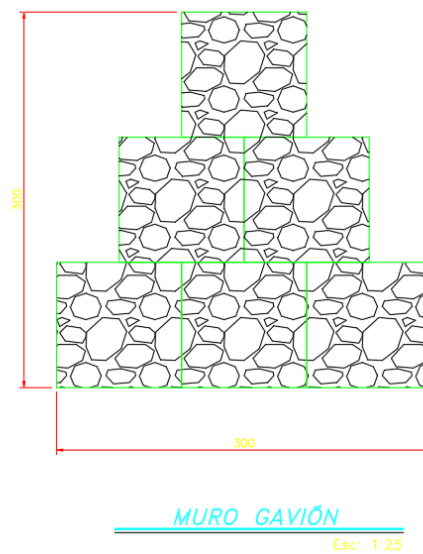
DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx

23



De acuerdo don el plano general el muro de gavión se encuentra marcado en color verde.



Diseño de los bloques que se colocarán para conformar el muro de gavión.

En la siguiente tabla se enlistan las coordenadas de la ubicación del muro de gavión:



Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	619811.39	2223240.20
2	619821.90	2223223.19
3	619821.03	2223222.66
4	619810.51	2223239.69

2.3.2.10. Obras de drenaje

Para el buen funcionamiento de la obra y evitar inundaciones sobre la superficie de rodamiento se requiere de la colocación de obras de drenaje que drenen el agua durante la temporada de lluvias estas serán bordillos y lavaderos.

2.3.2.10.1. Lavaderos

Los lavaderos se construirán sobre el talud a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte donde se haya interceptado un escurrimiento natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando. La excavación tendrá un ancho igual a la parte exterior del lavadero y una profundidad máxima igual a la profundidad de este, con las paredes correctamente perfiladas para alojar la sección del lavadero, prolongando la excavación hasta interceptar la superficie del acotamiento.

Si se emplearan secciones de lámina corrugada de acero, la excavación se realizará de tal manera que se obtenga una plantilla de forma semicircular, con profundidad máxima igual al radio de la lámina empleada, prolongándola hasta interceptar el acotamiento.

El fondo de la excavación en que se asiente el lavadero estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

Previo a la colocación de del revestimiento del lavadero, la superficie se afinará, humedecerá y compactará mínimo al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo en un espesor mínimo de 20 cm.

Como lo indique el proyecto una vez terminado lo antes expuesto, se revestirá el lavadero mediante un zampeado para protegerlo de la erosión, utilizando de preferencia concreto hidráulico con resistencia de $f'c=150\text{kg/cm}^2$, la sección cumplirá con lo indicado en proyecto.

En caso de que se utilice para el revestimiento lamina corrugada de acero, la colocación de estas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba. Las piezas se colocarán de manera que en sus traslapes, el extremo de la lámina a la que le corresponda la parte superior del traslape quede aguas arriba. Como lo establezca el proyecto, se construirán anclajes intermedios en los lavaderos, con separación entre 3 y 5 m, unidos por medio del colado monolítico con acero de refuerzo, o pijas especiales en el caso de láminas.

A menos que le proyecto indique otra cosa, la unión entre lavadero con el bordillo se hará en forma de arco o mediante una transición de cuarenta y cinco grados con respecto al eje del lavadero y abanicos en la intersección del lavadero con el acotamiento que tengan pendiente de manera que se permita encauzar el agua rápidamente en la entrada del lavadero.



Gobierno de Puebla

2.3.2.10.2. Bordillos

Se recomienda la construcción de bordillos en los terraplenes mayores a 1.5 m de altura, conforme las dimensiones y características establecidas en el proyecto. Los bordillos se ubicarán longitudinalmente en ambos lados en los terraplenes que se encuentren en tangente, solo en el acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte en balcón. Se colocarán en el lado exterior del acotamiento y a una distancia de 20.0 cm del hombro del camino. No se construirán bordillos y lavaderos en tramos de camino sin pendiente longitudinal.

En los tramos en tangente se dejará un espacio libre para la descarga del escurrimiento hacia los lavaderos ubicados a una distancia de entre 50 y 100 metros, a menos que el proyecto indique otra cosa. A menos que el proyecto indique otra cosa, los bordillos tendrán forma trapezoidal con base inferior de 16 cm, base superior de 8 cm y altura de 12 cm. Se recomienda que el concreto para la elaboración de los bordillos sea de una resistencia mínima de $f'c=150\text{kg/cm}^2$, cuando los bordillos sean colocados en el sitio, se utilizarán moldes rígidos sobre el terreno, colocando varillas a cada metro de tal manera que permanezcan anclados al terreno natural. Cuando la colocación del bordillo se realice mediante una máquina especial autopropulsada, el bordillo se anclará al terreno natural con varillas colocadas a cada metro.

2.3.2.11. Bancos

Para las actividades constructivas se requiere del uso de bancos de materiales, se utilizarán bancos autorizados de acuerdo con el inventario de bancos de materiales del Centro SCT Puebla, los bancos más cercanos se muestran en las siguientes fichas.

Estado:	Puebla		
Nombre del banco:	FRACTSA		
Kilómetro:	29500		
Ubicación:	CARRETERA INTERSERRANA KM 29+500, PUEBLA		
Latitud:	20.039758	Longitud:	97.870417
Desviación:	Izquierda	Metros:	1000
Tipo de propiedad:	Particular		
Tipo de Material:	MATERIAL PARA SUBRASANTE		
Tratamiento:	Trituración total y cribado		
Volumen x 1000 (m³):	0	Espesor despalme (m):	0
Usos probables:	Terracerías		
Uso de explosivos:	No requiere	Restricciones ecológicas:	No existen
Aspectos económicos:	Conveniente	Reporte calidad:	Reporte



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Estado:	Puebla		
Nombre del banco:	EL CUADRO		
Kilómetro:	143500		
Ubicación:	CARRETERA MÉXICO - TUXPAN KM 143+500, DESV. DERECHA 500 MTRS.		
Latitud:	20.3925	Longitud:	-97.873056
Desviación:	Derecha	Metros:	500
Tipo de propiedad:	Particular		
Tipo de Material:	GRAVA - ARENA		
Tratamiento:	Trituración parcial		
Volumen x 1000 (m³):	0	Espeor de palme (m):	0
Uso probable:	Concreto asfáltico		
Uso de explosivos:	No requiere	Restricciones ecológicas:	No existen
Aspecto económicos:	Conveniente	Reporte calidad:	Reporte



Estado:	Puebla		
Nombre del banco:	PLANTA BERISTAIN 1		
Kilómetro:	143500		
Ubicación:	CARRETERA FEDERAL MÉXICO - TUXPAN KM 143+500 DESV. DERECHA 500 MTRS.		
Latitud:	20.391257	Longitud:	-97.86481
Desviación:	Derecha	Metros:	500
Tipo de propiedad:	Particular		
Tipo de Material:	MEZCLA ASFÁLTICA MARSHALL		
Tratamiento:	No requiere		
Volumen x 1000 (m³):	0	Espeor de palme (m):	0
Uso probable:	Concreto asfáltico		
Uso de explosivos:	No requiere	Restricciones ecológicas:	No existen
Aspecto económicos:	Conveniente	Reporte calidad:	Reporte



En caso de que la contratista decida no utilizar estos bancos por la factibilidad de traslados o costos, tendrá que realizar los trámites necesarios ante las dependencias correspondientes para el uso de bancos no autorizados, si los bancos cuentan con permisos, previo al inicio de obra tendrá la obligación de presentar ante esta Dependencia, SEMARNAT-DGIRA, los permisos correspondientes.



Gobierno de Puebla

2.3.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Esta etapa inicia una vez finalizada la etapa de construcción, dentro de esta etapa se consideran tres actividades principales:

Desmantelamiento de las obras provisionales: una vez terminado el proyecto se procederá al desmantelamiento y retiro de las obras provisionales, maquinaria y equipo los sitios quedarán en condiciones similares a las encontradas al inicio.

1. Se demolerán las construcciones hechas con concreto o albañilería y estos residuos serán enviados en los lugares asignados por la supervisión, siempre y cuando el destino de estas instalaciones sea el abandono y no tengan un uso posterior. Una vez desmantelada las instalaciones, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada durante el retiro de la vegetación y despalle.
2. Limpieza del área: se realizará la limpieza de los residuos producto de las etapas del proyecto, se recogerán todos los desperdicios y el material sobrante o excedente estos se dividirán de acuerdo con el tipo de residuo, se trasladarán para su disposición final.
3. Retiro de maquinaria y equipo: toda maquinaria y equipo que se utilizó para la construcción del puente será retirada del área utilizando el camino en comento.

2.3.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

2.3.4.1. Operación

Una vez finalizado la construcción del puente esta será abierto en su totalidad a la circulación vehicular diaria en un tiempo de vida útil de 25 años a una velocidad máxima de 30 kph en ambos sentidos con la siguiente composición vehicular:

2.3.4.2. Mantenimiento

El mantenimiento de los puentes está regulado por la Normativa para la Infraestructura del Transporte, en su apartado de conservación, el cual, se divide en:

- Trabajos de conservación rutinaria
- Trabajos de conservación periódica
- Trabajos de reconstrucción

2.3.4.2.1. Trabajos de conservación rutinaria

En las obras de drenaje menor y complementarias, la conservación rutinaria consiste en trabajos de limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., con el objetivo de retirar el azolve, vegetación, basura, fragmentos de roca y todo material que se acumule en las estructuras, con el propósito de restituir su capacidad y eficiencia hidráulica.

En la superficie de rodadura con concreto hidráulico los trabajos de conservación rutinaria son:



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

La limpieza de la superficie de rodadura y acotamientos (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.001), mediante actividades que se realizan sobre la superficie con el propósito de eliminar objetos sólidos, materiales pulverulentos, sustancias líquidas y semilíquidas que afecten la comodidad y seguridad del usuario. La limpieza puede efectuarse de manera general sobre el concreto hidráulico o local cuando ésta sea motivada por accidentes o derrumbes, entre otros.

Sellado de grietas y juntas en losas de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.005), se realiza para sellar las grietas y juntas en carpetas de concreto hidráulico, con el propósito de evitar la entrada de cuerpos extraños entre las losas, así como de prevenir la infiltración del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura de la superficie de rodamiento, evitando su consecuente pérdida de resistencia, así como la degradación o deterioro de dicha estructura o de la grieta o junta en sí, debido a la concentración de esfuerzos.

En el puente los trabajos de conservación rutinaria son la limpieza de juntas de dilatación, parapetos, banquetas y camellones, drenes, estribos, pilas, columnas, aleros, etc.

En los parapetos, banquetas y camellones (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.002), también se limpian y se retira todo tipo de material que se acumule.

La limpieza de drenes (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.003), es el conjunto de actividades que se realizan para retirar azolve y todo material que se acumule en estos elementos de drenaje, con el propósito de restituir su capacidad y eficiencia hidráulica para evitar encharcamientos en la superficie de rodadura del puente, así como la formación de humedades que provoquen el deterioro de los elementos de la superestructura.

La limpieza de estribos, pilas, columnas y aleros (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.004), se realiza para retirar vegetación, fragmentos de roca y todo material que se acumule en los estribos, pilas, columnas y aleros de puentes y estructuras similares. La limpieza de pilas y estribos incluye el cuerpo de estos elementos, las coronas y los dispositivos de apoyo.

Para dispositivos de seguridad, los trabajos de conservación rutinaria se basan en:

Reposición de marcas en guarniciones (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.002), se delinear pintando tanto su cara vertical como la horizontal, utilizando normalmente pintura convencional.

2.3.4.2.2. Trabajos de conservación periódica

En la superficie de rodadura con concreto hidráulico los trabajos de conservación periódica son:

Fresado de la superficie de rodadura de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.009), es el conjunto de actividades que se realizan con un equipo especial para eliminar deformaciones superficiales producidas por una construcción deficiente de la carpeta de concreto hidráulico o bien por el desnivel entre las losas provocado por el paso de los vehículos, a fin de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura.

Reposición total o parcial de losas de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.010), se realiza para reponer losas dañadas con dos fracturas o más, o la reposición parcial de losas con solo una



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

fractura transversal, a fin de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura, además de restituir la capacidad estructural del pavimento.

Reparación de desconchaduras en losas de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.011), es el conjunto de actividades que se realizan para reparar desconchaduras mayores de 15 por 4 (15X4) centímetros en planta, en carpetas de concreto hidráulico, mediante la remoción parcial de la losa en la zona de la desconchadura, el resane y, en su caso, el reemplazo del sello de la junta, a fin de restablecer las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura y evitar la degradación de la losa. Es importante hacer notar que este tipo de reparaciones es conveniente sólo cuando la desconchadura se localiza en el tercio superior de la losa y no deben realizarse cuando el deterioro sea más profundo o haya sido causado por la mala alineación de las pasajuntas, en cuyo caso se requiere una reposición parcial de la losa según la norma N.CSV.CAR.3.02.010 reposición total o parcial de losas de concreto hidráulico.

Estabilización de losas de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.012) se realizan para rellenar los espacios vacíos existentes debajo de las losas de concreto hidráulico de un pavimento, mediante la inyección de una lechada, con el propósito de estabilizarlas proporcionándoles un apoyo uniforme.

En las obras de drenaje y complementarias, la conservación periódica se basa en actividades de reparación de los sistemas hidráulicos mediante:

Reparación de Lavaderos (normativa vigente N. CSV.CAR.3.01.005), se realiza para reparar deterioros como grietas, oquedades y socavaciones, tanto en la plantilla o apoyos de los lavaderos, como en los taludes de los terraplenes, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje.

Reposición de Bordillos y Reparación de Guarniciones (normativa vigente N. CSV.CAR.3.01.006), mediante el conjunto de actividades que se realizan para reemplazar los bordillos, cuando esté plenamente justificada su permanencia mediante la evaluación previa, así como para reparar las guarniciones, con el propósito de restituir las condiciones originales estos elementos.

En los puentes los trabajos de conservación periódica son:

Calafateo de Fisuras (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.001), mediante actividades necesarias para sellar fisuras de hasta 0,3 milímetros de anchura, que se presenten en los elementos estructurales de concreto reforzado, mediante mortero con cemento Pórtland o productos especiales para el sellado, con el propósito de prevenir el contacto del agua con el acero de refuerzo, evitando así su degradación o deterioro.

Reparación de Grietas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.002), mediante actividades necesarias para reparar grietas de cero coma tres (0,3) milímetros de anchura, que se presenten en los elementos estructurales de concreto reforzado de puentes y estructuras, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua a dichos elementos, evitando así su degradación o deterioro.

Reparación y Resanes en Elementos de Concreto (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.003), se realiza para restituir secciones de elementos de estructuras de concreto hidráulico, deteriorados ya sea por impactos, corrosión del refuerzo, colocación deficiente del concreto o degradación del concreto por carbonatación

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

 **800 466 37 86**
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



Gobierno de Puebla

o por reacción álcali-sílice, entre otros. La restitución se puede hacer mediante resanes superficiales del recubrimiento o reparaciones de la sección completa.

Reparación de Parapetos y Banquetas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.005), se realiza para reponer o rehabilitar parcialmente un parapeto o una banqueta que presenten deterioros o daños, provocados por impactos o corrosión de los elementos metálicos, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de estos elementos.

2.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los residuos generados durante todo el proyecto en sus diferentes etapas deberán ser manejados, almacenados y dispuestos de manera correcta, para lo cual, se podrá contratar una empresa que se encargue de su manejo y disposición final, siempre y cuando esta empresa cuente con las autorizaciones necesarias¹.

- Residuos en la etapa de preparación del sitio y construcción

Retiro de la vegetación Residuos Sólidos – Orgánicos – No peligrosos.

Durante el retiro de la vegetación dentro de la línea de ceros se generarán residuos sólidos de tipo vegetal y orgánico (ramas, troncos, hojarasca). El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocarlos en un sitio dentro del derecho de vía y que no vaya a tener movimiento de tierra. Realizar una composta o almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas inertes cercanas al área del proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Despalme: Residuo Sólido-Orgánico-Manejo especial.

Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y retiro del suelo vegetal, se generan residuos de manejo especial (suelo orgánico), el cual, se procederá a almacenar y confinar en un sitio cercano para su posterior empleo en actividades de arroje de taludes.

Operación de maquinaria

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción es necesario utilizar maquinaria, equipos y vehículos que producirán principalmente:

¹ Art. 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la SEMARNAT y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA).



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Emissiones a la atmósfera: Partículas (PST), Bióxido de Azufre (SO₂), Óxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Ozono (O₃), Hidrocarburos y Metales (Plomo).

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, de grasas, de combustible, de solventes y pintura.

Piezas inservibles de la maquinaria.

Residuos Sólidos- No Peligrosos

Neumáticos. Estos residuos deberán ser acopiados en cada una de las áreas del taller, para un posterior traslado y venta. En caso de no ser viable esta alternativa, serán dispuestos en rellenos sanitarios o tiraderos autorizados.

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 deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

Excavaciones: Residuos de manejo especial-No Peligrosos.

Material inerte (suelo, residuos de rocas): El material que se obtenga de las excavaciones, no se desperdiciará, puede utilizarse para nivelar el terreno en las zonas en donde se requiera construir terraplenes. El material producto de las excavaciones que no se utilice en los rellenos, deberá enviarse fuera del área de la obra, para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes (bancos de tiro o desperdicios).

En caso de que el volumen de suelo desperdiciado sea mucho mayor el aprovechado, se tendrá que depositar previa autorización del municipio, en bancos de tiro, que no afecten ni desvíen cursos de agua.

Conformación del terraplén: Emissiones de partículas

Al construir los terraplenes se producirán emisiones de partículas de suelo en forma de polvo, por lo que se deberá humedecer el material de construcción de terraplenes para evitar la formación de grandes cantidades de polvo.

Acarreo de material geológico: Durante la operación de maquinaria los residuos generados principalmente descargarán a la atmósfera en forma de:

Emissiones atmosféricas: Los acarreos de material se llevan a cabo utilizando camiones de volteo, los cuales producen emisiones de PTS, SO₂, CO, NO_x, O₃ e Hidrocarburos a la atmósfera.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Polvo: La producción de polvo se generará durante el acarreo de materiales. Este tipo de emisiones se pueden controlar en su totalidad, cubriendo las cargas con lonas que cubran totalmente el material geológico, para evitar este tipo de emisiones.

Construcción obras de drenaje: 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, seleccionar, separar (los que se puedan reutilizar), y guardar bajo techo, para posteriormente entregar a empresas recicladoras.

La construcción del puente y sus accesos requerirán de obras complementarias de drenaje como, por ejemplo: cunetas, bordillos, lavaderos, etc.; durante la construcción de estas obras complementarias se generarán residuos no peligrosos (bolsas de papel y plástico, trozos de madera, etc.) que se podrán disponer en el relleno sanitario que corresponda.

Mano de obra

Residuos Sólidos-Orgánicos-No peligrosos

Restos de alimentos en general

Papeles y cartones

Residuos Sólidos-Inorgánicos-No peligrosos

Vidrios

Plásticos y latas

Unicel

Residuos Líquidos-Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas y químicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán manejados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 82 del Capítulo IV del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Residuos en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se consideran dos actividades fundamentales

- Tránsito vehicular



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Mantenimiento

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan al camino, accidentes, entre otros.

Los materiales o agregados que se utilizarán para la conservación se almacenarán y confinarán en sitios dentro del derecho de vía. De tener sobrantes como escombros o residuos no peligrosos tales como grava, arena, material de base, material de carpeta, se procederá a reintegrarlo a la ampliación de terraplenes o en accesos.

El personal que laborará durante el mantenimiento 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 resto de los residuos no reciclables se deberá entregar al relleno sanitario más cercano.

El equipo de construcción para la conservación generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para controlar las emisiones se necesitará emplear equipos afinados. Los materiales o contenedores impregnados de aceite, así como cartones de grasa, mangueras y estopas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable de la recolección y transporte autorizada por la SEMARNAT.

2.5. BIBLIOGRAFÍA

Briones Quiroz, Mario Alberto. 2013. Aportación metodológica para la demolición de puentes vehiculares mediante la aplicación de demolición mecánica. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León. P.13-23.

DEACERO: <https://blog.deacero.com/la-versatilidad-de-los-muros-de-gavion>

Inventario Nacional de bancos de materiales: Listado Bancos Material (siac.gob.mx)

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Vigésimo primera edición actualizada, tomo I, editorial Porrúa, Ave. República Argentina, 15. México.

Manual de proyecto geométrico de carreteras, 1991. Cuarta reimpresión, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.

Manual de proyecto geométrico de carreteras. 2019. Tercera edición 2018. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Subsecretaría de Infraestructura. México

Normativa para la infraestructura del transporte MIT-SCT: normas.imt.mx

Secretaría de Comunicaciones y Transportes: www.sct.gob.mx



Capítulo 3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES

CONTENIDO

3.1.	Disposiciones legales federales.....	1
3.1.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
3.1.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	2
3.1.2.1.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	5
3.1.3.	Ley General de Vida Silvestre.....	7
3.1.3.1.	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	8
3.1.4.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	9
3.1.4.1.	Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	12
3.1.5.	Ley General de Cambio Climático.....	15
3.1.6.	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	17
3.1.7.	Ley de Aguas Nacionales.....	20
3.1.7.1.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	22
3.2.	Disposiciones legales en materia de infraestructura de transportes.....	23
3.2.1.	Ley de Vías Generales de Comunicación.....	23
3.2.2.	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.....	23
3.3.	Ordenamientos ecológicos territoriales.....	25
3.3.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	25
3.4.	Áreas Naturales Protegidas y Regiones conabio.....	30
3.5.	Planes y programas de desarrollo.....	32
3.5.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	32
3.5.2.	Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....	34
3.5.3.	Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.....	36
3.5.4.	Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.....	38



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

3.5.5.	Plan de desarrollo municipal tlapacoya 2019-2021.....	42
3.6.	Normas Oficiales Mexicanas	44
3.6.1.	Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental	44
3.6.2.	Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes	47
3.6.2.1.	Definición de conservación	48

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



3.1. DISPOSICIONES LEGALES FEDERALES

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes aplicables para la ejecución del proyecto. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el sistema ambiental (SA). El objetivo central es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados por la ejecución del proyecto asegurando que no contravenga con algún otro plan, programa o proyecto, partiendo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, normas y UGAS aplicables.

De ahí que, en cumplimiento a lo anterior se presenta puntual y detalladamente la vinculación jurídica de los diversos ordenamientos jurídicos y documentos de desarrollo urbano en su carácter federal, estatal y municipal aplicables al conjunto de obras y actividades que constituyen el proyecto y que por la ubicación, dimensión, características y alcance del mismo es necesario determinar el grado de concordancia que adquiere con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental y de observancia obligatoria.

Lo anterior, con la finalidad de encontrar el vínculo de los objetivos de cada ordenamiento aplicable con los propios del proyecto y sujetarse a los lineamientos y criterios de cada uno de ellos; garantizando así, la viabilidad ambiental, social y jurídica del mismo. A la vez, contribuir a un desarrollo urbano ordenado y sustentable a corto, mediano y largo plazo, en el que se vea reflejada una completa armonía entre el proyecto y el medio ambiente

3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Fundamento Legal

ARTÍCULO 4 PÁRRAFO SEXTO; ARTÍCULO 27 PÁRRAFO TERCERO Y QUINTO Y ARTÍCULO 73 FRACCIONES XVII Y XXIX-G.

La Constitución Federal otorga a sus ciudadanos un conjunto de derechos, estando entre ellos, el de garantizar el derecho que toda persona tenga un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

De igual modo, refiere que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y para evitar la destrucción de los elementos naturales.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Además, determina que son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos(...)

Establece, asimismo, que el Congreso de la Unión tiene facultad para:

- Dictar leyes sobre vías generales de comunicación..., y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal;
- Expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico

De ahí que, en virtud de que de la Constitución Federal emanan todas aquellas disposiciones legales que regulan en específico actividades, derechos y obligaciones, se presenta el análisis de todos aquellos instrumentos jurídicos que son de observancia obligatoria para el proyecto en cuestión, iniciando con las leyes ambientales de orden federal, estatal y las normas oficiales mexicanas. También, se presenta la observancia de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET). Sin olvidar el análisis de los documentos de planeación urbana en sus tres niveles: federal, estatal y municipal.

Vinculación con el proyecto

Con base en lo especificado en la carta magna, la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar el impacto ambiental generado por la reconstrucción del Puente Vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, estado de Puebla, beneficiando directamente a los habitantes las localidades colindantes.

3.1.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

También conocida por su abreviatura como LGEEPA, es la máxima ley de derecho ambiental en México que regula lo relativo al quinto lugar del artículo 4to. de la Constitución Política y el artículo 25. Fue promulgada el 28 de enero de 1988.

El Ordenamiento ecológico se define, jurídicamente, como "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, Art.3 fracción XXIV). Con lo



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

que se establece un marco básico de gestión integral del territorio y sus recursos, siendo además una herramienta estratégica para la convergencia entre Estado y Sociedad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que el Ordenamiento ecológico es un instrumento que se deberá incorporar en la planeación nacional del desarrollo (Artículo 17). Señala, además, cuáles son los criterios que deben considerarse para la formulación de este (Artículo 19), cuáles son sus modalidades (Artículo 19 Bis), y describe cuáles son las instancias y los órdenes de gobierno a quienes corresponde la formulación de las diferentes modalidades del Ordenamiento Ecológico, lo mismo que los alcances de dichos programas (Artículos 20 al 20 Bis 7).

Fundamento legal

ARTÍCULO 1 FRACCIONES I, III Y V; ARTÍCULO 3 FRACCIONES III, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI Y XXVII; ARTÍCULO 5 FRACCIONES II, X Y XI; ARTÍCULO 15 FRACCIÓN III, IV, V y VI; ARTÍCULO 28 FRACCIONES I, Y X Y ARTÍCULO 30.

Artículo 1.- “La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:”

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente”.

El artículo 3° señala que para los efectos de esta Ley se entiende por:

- Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;
- Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;
- Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;
- Protección: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

El artículo 5° establece que son facultades de la federación:

- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;
- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;
- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.

Dentro del artículo 15° señala que, para la formulación y conducción de la política ambiental, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.
- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;

El artículo 28° indica que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Fracción I.- (...)vías generales de comunicación(...)

Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales (...)

El artículo 30° enfatiza en que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

3.1.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental detalla las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, así como las excepciones.

El Artículo 1° aclara que el presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En el Artículo 2° establece que la aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

En el Artículo 3° señala que para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
- Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso

Artículo 4°, compete a la Secretaría evaluar el impacto ambiental, emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento

Por lo cual, el Artículo 5° condiciona que se requerirá la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES

Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Por lo tanto, el artículo 9º establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Con base en el artículo 12º, la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
- II. Descripción del proyecto
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación con el proyecto

En observancia a los instrumentos anteriormente referidos, se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) ante la autoridad ambiental (SEMARNAT) para su análisis y dictamen correspondiente ya que el proyecto el cual trata sobre la reconstrucción del Puente Vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla., debido a su ubicación, dimensiones y características requiere ser previamente evaluado.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

De igual forma, es importante mencionar que, con la finalidad de prevenir, atenuar y/o compensar los impactos ambientales que se podrían generar con el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, en el contenido del capítulo 6 del presente manifiesto se describen las medidas de prevención mitigación y compensación que se ejecutarán durante la ejecución del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos negativos sobre el ambiente, los cuales resultan del análisis efectuado a los posibles efectos que generan por su naturaleza los trabajos planteados, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales existentes actualmente de la zona de estudio y específicamente en los sitios donde se ubicarán permanentemente las obras que constituirán el proyecto y la propuesta en diseño y proceso constructivo de las actividades intermitentes.

3.1.3. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, II, IX, XX Y XLIX; ARTÍCULO 4, ARTÍCULO 5 FRACCIÓN I Y II; ARTÍCULO 19, ARTÍCULO 29.

El artículo 1 establece que la presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

El Artículo 3 indica que para efectos de esta Ley se entenderá por:

- Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Dentro del artículo 4 se señala que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...)

En artículo 5 establece que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

El artículo 19 indica que de igual manera, esta Ley establece que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Por último, en el artículo 29 de menciona que los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

3.1.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO 1 FRACCIONES; ARTÍCULO 2 FRACCIONES VIII, IX, XV.

El artículo 1 establece que el presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

En el artículo 2 se señala, además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que para efectos del presente Reglamento se entenderá por:



Gobierno de Puebla

- Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

Vinculación con el proyecto

En atención a estas disposiciones legales, se hizo una revisión de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, lo anterior para identificar y clasificar las especies de flora y fauna establecidas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se describen en el capítulo 4 de la presente MIA-P. Dentro del SA delimitado se registró la presencia de *Myadestes occidentalis*, *Geophis mutitorques* y *Sceloporus grammicus* especies de fauna silvestre bajo la categoría de protección especial; respecto a las especies vegetales no se registraron especies dentro de la línea de ceros o del área de influencia que pudieran ser afectadas directa o indirectamente, los sitios conservados se encuentran alejados del área donde se realizará el proyecto

Este proyecto no pretende realizar actividades de aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone obras y actividades para la reconstrucción de un puente en un sitio desprovisto de especies silvestres, sin embargo, asociado a lo anterior, en el capítulo 6 se presentan diversas medidas preventivas y de mitigación necesarias para la preservación de las especies nativas, endémicas o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna que pudieran presentarse al momento de ejecutar los trabajos.

3.1.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

ARTÍCULO 1 FRACCIONES I, II Y X; ARTÍCULO 2 FRACCIONES III, IV, V, Y X; ARTÍCULO 5 FRACCIONES V, XXIX, XXXII, XXXIII Y XXXIV; ARTÍCULO, ARTÍCULO 19 FRACCIONES I Y VII; ARTÍCULO 40, ARTÍCULO 42, ARTÍCULO 45 Y ARTÍCULO 95.

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

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



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.
- Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

El artículo 2 menciona que en la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

El artículo 16 señala que la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de estos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Dentro del artículo 18 se cita que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

El artículo 19 trata sobre los residuos de manejo especial, los cuales se clasifican, entre otros, en:

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

El artículo 40 establece que los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Con relación a lo anterior, el artículo 41 menciona que los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

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

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

En el artículo 43 las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Dentro del artículo 44 se incluye la categorización de los generadores de residuos peligrosos, las cuales son:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores
- III. Microgeneradores.

El artículo 45 dice que los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 54 estipula que se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

El artículo 55 establece que la Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

El artículo 56 indica que la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

El artículo 95 establece que la regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

3.1.4.1. Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 35, ARTÍCULO 40, ARTÍCULO 83, ARTÍCULO 84 Y ARTÍCULO 9587.

El artículo 1 establece que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Dentro del artículo se 35 señala que los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
 - a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
 - b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y
- III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Por lo tanto, el artículo 42 indica que, atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

- I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;
- II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y
- III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Se deberán categorizar de acuerdo con la generación de residuos que generan.

El artículo 83 establece que el almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

- En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
- Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro-generación de residuos peligrosos.

El artículo 84 dice que los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

En relación con lo anterior, el artículo 85 menciona que los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Por su parte, el artículo 87 indica que los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.

Vinculación con el proyecto

De acuerdo con las características del proyecto, se generarán residuos considerados como peligrosos, en el rango de volumen que corresponde a un microgenerador (hasta 400kg anuales). En este sentido, se vincula el proyecto con estas disposiciones legales, ya que deberá atender las obligaciones que correspondan.

En lo que respecta a la identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos que se generen se atenderá a los artículos citados anteriormente; de la misma forma, una vez terminadas las actividades, se dejará libre de residuos peligrosos y contaminación los almacenes habilitados temporalmente para dichos residuos.

Se aplicarán diversas medidas preventivas como capacitaciones dirigidas hacia los trabajadores, las cuales, tendrán el objetivo de concientizar y educar a los colaboradores para realizar un buen manejo de residuos durante todas sus actividades.

El almacén temporal de residuos peligrosos cumplirá con las características señaladas por la ley aplicable, mientras que en relación con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo dispuesto por las autoridades tanto estatales como municipales.

La empresa contratista deberá contar con la autorización como empresa generadora de residuos peligrosos. Aparte de ser catalogados como microgeneradores, se deberá contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para el transporte y recolección de residuos, por lo tanto los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos deberá cumplir con lo señalado por dicha empresa.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

El almacenamiento de residuos peligrosos de forma temporal no excederá un periodo de 6 meses, esto en atención a los tiempos máximos y condiciones de almacenamiento que establece este reglamento. Finalmente, los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados por la ejecución del proyecto, se reutilizarán siempre y cuando mantengan las condiciones indispensables para evitar la liberaciones o fugas de su contenido; una vez terminada su vida útil, dichos envases deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos.

3.1.5. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I Y II; ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, III, XI, XVII Y XXIII, ARTÍCULO 5, ARTÍCULO 6, ARTÍCULO 7 FRACCIONES I Y VI INCISO a) E INCISO i); ARTÍCULO 26 FRACCIONES I, II, III, IV Y VIII; ARTÍCULO 27 FRACCIONES I, II Y III; ARTÍCULO 29 FRACCIONES III Y VI Y ARTÍCULO 33 FRACCIONES I Y II.

El artículo 1 establece que la presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El artículo 2 señala que Esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, además de regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Para efectos de esta ley, en el artículo 3 se especifica que se entenderá por:

- Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
- Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
- Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.
- Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.
- Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

El artículo 5 establece que la federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Por lo tanto, el artículo 6 señala que las atribuciones que la presente ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

En relación con estas facultades, el artículo 7 indica que son atribuciones de la federación:

- Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático, además de establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:
- Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos
- Transporte federal y comunicaciones.

El artículo 26 expone que en la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
- Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.

En el artículo 27 se indica que la política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos, así como minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

A su vez, el artículo 29 señala que se considerarán acciones de adaptación el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos, además de la construcción y mantenimiento de infraestructura.

Por consiguiente, el artículo 33 incluye los objetivos de las políticas públicas para la mitigación los cuales son:

- Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
- Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.

Vinculación con el proyecto

El proyecto trata sobre la ejecución de obras y actividades para la reconstrucción de un puente vehicular que dará continuidad y seguridad a sus usuarios, sin embargo, como todo proyecto de este tipo, implica la generación de impactos ambientales en el ecosistema, los cuales la empresa contratista será la responsable prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, compensar los daños causados.

En el capítulo 6 de este documento, se pretende favorecer la protección hacia el medio natural y sus componentes mediante la ejecución de un conjunto de acciones preventivas y de mitigación.

3.1.6. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES III Y VX; ARTÍCULO 5, ARTÍCULO 6 FRACCIONES I Y II; ARTÍCULO 10, ARTÍCULO 11, ARTÍCULO 13, ARTÍCULO 14 FRACCIONES I Y II INCISOS a), b) Y c); ARTÍCULO 15, ARTÍCULO 16, ARTÍCULO 17.

El artículo 1 establece que la presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

Para los efectos de esta Ley, el artículo 2 señala que estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.

- Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

En el artículo 5 se dice que obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

El artículo 6 señala que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

El artículo 10 establece que toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente

El artículo 11 menciona que la responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Según el artículo 13, la reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

El artículo 14 numera que la compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
 - Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
 - Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)

El artículo 15 indica que la compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

El artículo 16 señala que para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

En el artículo 17 se considera que para la compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño.

De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.

Vinculación con el proyecto

En cumplimiento a lo que establecido en dicha ley, se expone el contenido de la manifestación de impacto ambiental (MIA-P) del proyecto para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), y obtener la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto descritas en el presente estudio.

Una vez obtenida la autorización por medio de la resolución de la evaluación realizada, el promovente del proyecto deberá acatar los Términos y Condicionantes establecidos en ella. En caso contrario, la



Gobierno de Puebla

persona responsable estará obligada a reparar los daños ocasionados al ambiente o de ser el caso, deberá cumplir con la compensación que proceda de acuerdo a los términos de la presente Ley.

3.1.7. LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2, ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, IX, XI, XII, XIII, XVI, XX, XL INCISO a), XLVII Y XLVIII; ARTÍCULO 14 BIS 5 FRACCIONES I, IX Y XVII; ARTÍCULO 86 BIS 2, ARTÍCULO y 96 BIS.

El artículo 1 establece que la presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En el artículo 2 se indica que las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

En el artículo 3 se incluye un glosario que para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.
- Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse (...).
- Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.
- Cuenca Hidrológica: es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas – aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor evaluación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y ésta última están integradas por microcuencas.

- Delimitación de cauce y zona federal: trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.
- Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "permisos" son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley.
- Ribera o Zona Federal: las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de la corriente o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas 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 creciete máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de estos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una caravana o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.
- Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desembocadura a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

Los principios que sustentan la política hídrica nacional se mencionan en el artículo 14, los cuales son:

El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

En el artículo 86 se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

El Artículo y 96 BIS establece que la "autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

3.1.7.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I, V Y VI; ARTÍCULO 29, ARTÍCULO 30 Y ARTÍCULO 151Y II.

El artículo 1 menciona que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

El artículo 2 muestra que para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.
- Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.
- Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

En el artículo 29 se menciona que las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

El artículo 30 alude que juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

En el artículo 151 se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Vinculación con el proyecto

Las obras y actividades que contempla el proyecto denominado reconstrucción del Puente Vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla, se ajustan a las disposiciones que establece este ordenamiento legal sobre el cuidado y protección del recurso hídrico.



Gobierno de Puebla

El proyecto contempla las obras y actividades necesarias para no causar afectaciones a las escorrentías o corrientes tanto intermitentes como permanentes presentes en la zona bajo estudio, asociado a esto, dentro de los trabajos a desarrollar no se contempla la explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico de la región.

3.2. DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES

3.2.1. LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

ARTÍCULO 2 FRACCIONES I Y III; ARTÍCULO 29, ARTÍCULO 3 FRACCIÓN I; ARTÍCULO 10 Y ARTÍCULO 41.

El artículo 2 menciona que son partes integrantes de las vías generales de comunicación:

Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras que conforman una vía general de comunicación. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En el artículo 3 se indica que las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras dependencias del Ejecutivo Federal:

La construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación.

El artículo 10 establece que el Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.

El artículo 41 señala que no podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.2.2. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I INCISO c), III, V INCISO a) Y XVII; ARTÍCULO 3 Y ARTÍCULO 5 FRACCIONES II Y V.

El artículo 1 estipula que la presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

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

En el Artículo 2 se aclara que, para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.
- Puentes:
 - a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y
 - b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

Transito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación

El artículo 3 indica que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

En el artículo 5 se establece que es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

- Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares
- Construir y conservar directamente caminos y puentes
- Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso
- Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes, así como los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes

Vinculación con el proyecto

Las obras y actividades que forman parte del proyecto concuerdan con los trabajos y compromisos que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes.



3.3. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES

El ordenamiento ecológico territorial es el instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con la finalidad de lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

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

Acorde a lo que establece el Acuerdo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), éste será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática; las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), por su escala y alcance no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menos cabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es promover medidas para orientar las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el sistema nacional de áreas naturales protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como, promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la administración pública federal.

El Programa está integrado por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (aplicables a esta regionalización).

Derivado de lo anterior, de acuerdo con la ubicación del puente y conforme a lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se identificó que el sitio a intervenir presenta las siguientes características:

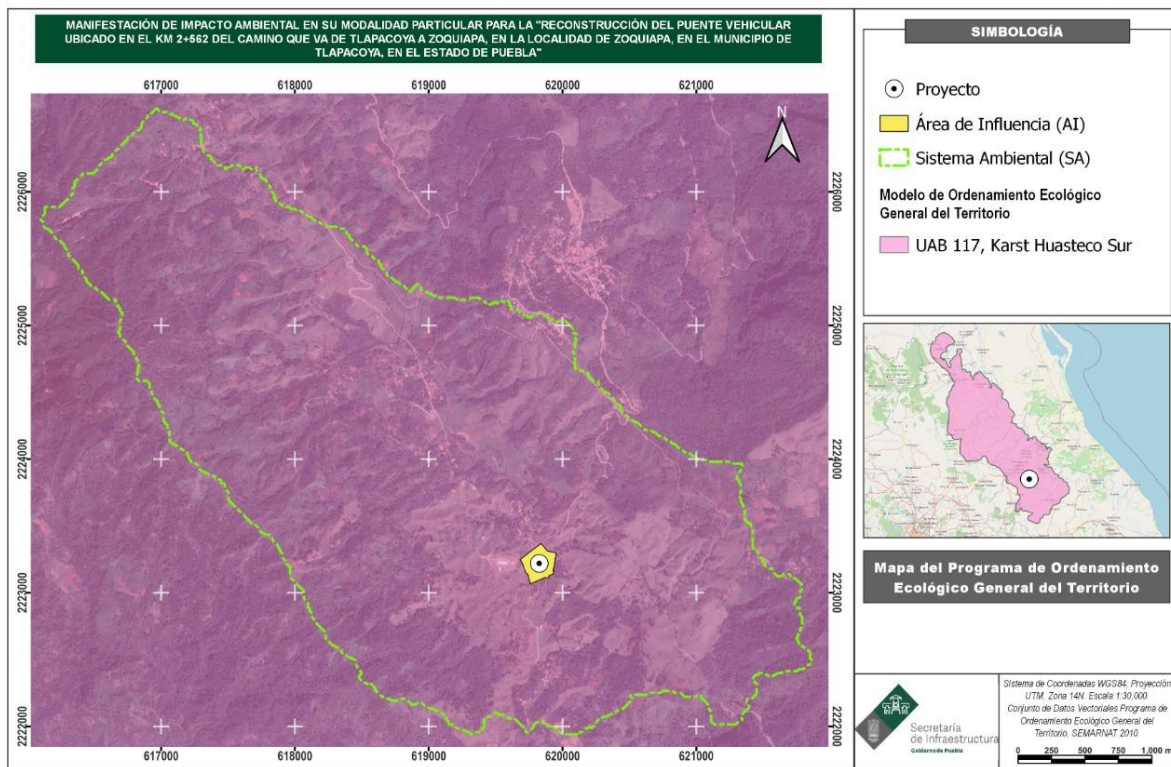


Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Clave Región	UAB	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias Ecológicas
18.32	117	Karst Huasteco Sur	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44



Ubicación del proyecto dentro del polígono delimitado de la UAB 117 Karst Huasteco Sur (POEGT)

Por la ubicación del proyecto, en el siguiente cuadro se prescriben de modo general, las características que presentan la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que se involucra con la obra y/o actividades que se pretendan para su análisis y observancia.

Tipo de estrategia	Descripción de la estrategia	Vinculación con el proyecto
1.- DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A. Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Estas estrategias no aplican ya que el proyecto se refiere a la reconstrucción de un puente vial



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Tipo de estrategia	Descripción de la estrategia	Vinculación con el proyecto
1.- DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
	2. Recuperación de especies en riesgo.	existente por lo que no atenta contra la conservación del ecosistema y no pone en riesgo ninguna especie. No habrá remoción de vegetación forestal, ya que la zona presenta un grado considerable de urbanización y la zona ha sido impactada previamente, sin embargo, el proyecto propone una serie de medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos que pudieran generarse.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B. Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no requiere del aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas o pecuarios, se trabajará exclusivamente sobre la superficie que ocupa la estructura existente.
	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.	
C. Protección de los recursos naturales.	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no contraviene dichos criterios ya que solo trata de la reconstrucción de una estructura vial, por lo que no habrá aprovechamiento de recursos forestales, además se tendrá especial cuidado con los residuos generados para evitar a toda costa poner en riesgo algún servicio ambiental.
	12. Protección de los ecosistemas.	Para la ejecución del proyecto se pondrán en marcha una serie de medidas sobre todo preventivas para evitar cualquier impacto al suelo donde se sitúa el proyecto descritas en el capítulo 6.
D. Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Este criterio no es aplicable
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no contraviene con lo establecido en este criterio ya que no requiere del cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
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.	La obtención de materiales pétreos o cualquier tipo de producto minero que se adquiera serán de bancos de materiales autorizados y que cuenten con todas las regulaciones de ley.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	18. Establecer mecanismos de	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
 prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Tipo de estrategia	Descripción de la estrategia	Vinculación con el proyecto
1.- DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
	supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	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.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	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.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
	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)	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
A. Suelo urbano y vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto beneficiará a los pobladores al proveerles de infraestructura el cual mejora las condiciones de traslado entre las comunidades y brindará una vialidad más segura y eficiente.
C. Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la	El proyecto no perjudicará el componente



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Tipo de estrategia	Descripción de la estrategia	Vinculación con el proyecto
1.- DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
	gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	hidrológico ya que se tiene planteada una serie de medidas preventivas y de mitigación sobre las acciones a ejecutarse.
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.	El objetivo del proyecto es la reconstrucción de un puente vehicular el cual favorece la conectividad entre localidades, lo cual se traduce en una reducción en tiempo y distancia en traslados, significando un ahorro económico para los pobladores de la región.
	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.	Este criterio no es aplicable ya que el proyecto trata sobre la reconstrucción de un puente vehicular.
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional	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.	No aplica ya que el proyecto trata de la reconstrucción de un puente existente, sin embargo se promoverá el empleo temporal para los habitantes de la zona y de las comunidades aledañas
	34. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica ya que el proyecto trata de la reconstrucción de un puente existente.
E. Desarrollo Social.	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica ya que el proyecto trata de la reconstrucción de un puente existente.
	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.	

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
 prointegridad.puebla.gob.mx



Gobierno de Puebla

Tipo de estrategia	Descripción de la estrategia	Vinculación con el proyecto
1.- DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de 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 adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a los de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		
A. Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica ya que el proyecto trata de la mejora de un puente existente
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.	El proyecto se apega con el Ordenamiento y es congruente con este ya que la zona donde se ejecutará el proyecto no prohíbe la construcción y/o sustitución de infraestructura vial, además de que solo se busca ayudar a esta zona para mejorar los servicios urbanos y de infraestructura, ayudando con ello a la sociedad a satisfacer sus necesidades básicas de servicios.

3.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES CONABIO

En México existen áreas naturales protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Las áreas naturales protegidas son grandes espacios geográficos en las que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos. Existen diversos tipos: federales, estatales,



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

A su vez, la regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México han ocurrido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país y cuya estrategia de planeación está contemplada en el Programa de Medio Ambiente (PMA) 1995-2000. Otros tipos de regionalizaciones también revisten particular importancia, pues han representado el marco de aplicación de políticas sectoriales en el país. Entre estas regionalizaciones destacan diversas regionalizaciones económicas y de carácter fisiográfico.

Cabe destacar que, para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la CONABIO en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) promueve el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México; en el cual, se identifican y agrupan en zonas según las características físicas y biológicas del entorno que las constituyen, clasificándolas en:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- Áreas de Importancias para la Conservación de Aves (AICAS)

Respecto al proyecto, se corroboró que el área a donde se ejecutarán las actividades se ubica dentro de la RHP Río Tecolutla la cual se describe en el capítulo 4 de este documento, exceptuando esto, el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono territorial de algún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal; en este sentido, el desarrollo de los trabajos propuestos no se contravienen a las disposiciones legales como decretos y programas de manejo que regulan el desarrollo de actividades en las áreas naturales protegidas.



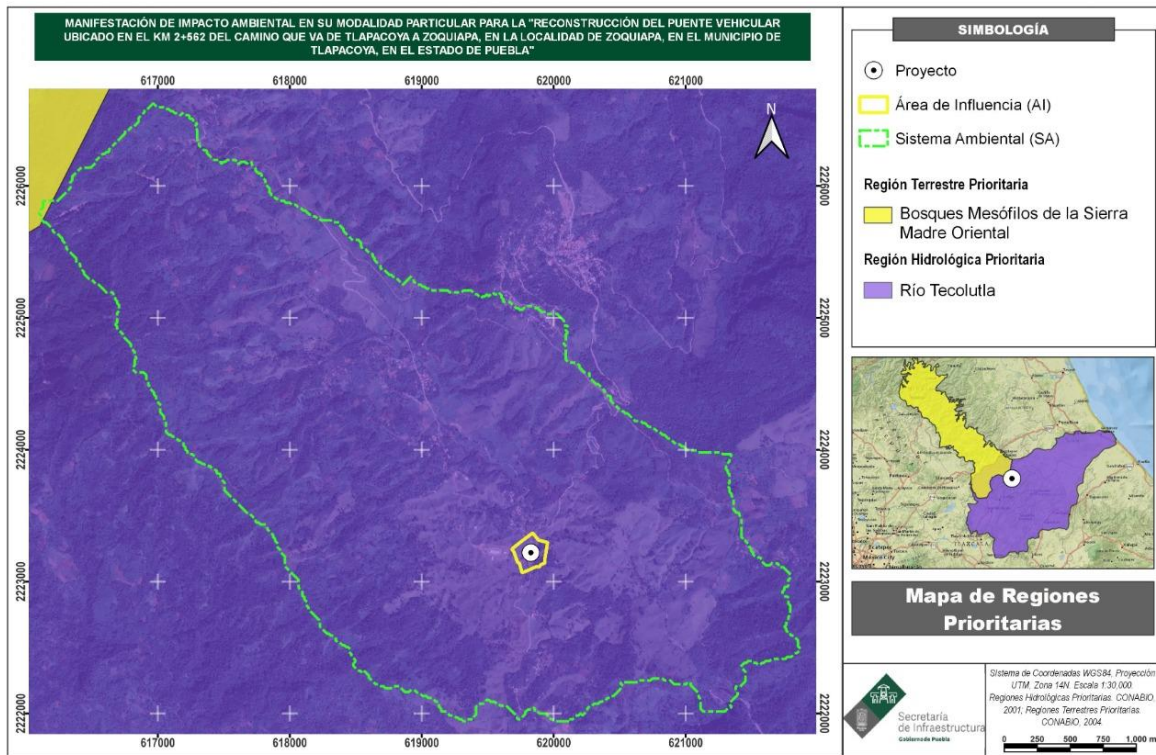
Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Las áreas naturales protegidas más cercanas el área del proyecto son:

- Z.P.F.V. la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa a más de 12 Km al noroeste del proyecto
- AICA Cuetzalan a más de 32 Km del proyecto
- El SA colinda al oeste con la RTP Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental
- RHP Río Tecolutla



Ubicación del proyecto respecto a las regiones prioritarias mas cercanas

3.5. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.5.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) para el periodo de 2019 – 2024 expone, en un inicio, la problemática nacional que refleja los contrastes del país: por un lado, un México próspero, moderno, conectado con el avance económico y tecnológico mundial concentrado en pocas empresas y algunas regiones del país y, por otro, un México con una población en condiciones de pobreza y marginación, con incumplimiento de sus derechos y falta de oportunidades.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Por otra parte, destaca que la estabilidad macroeconómica que ha mantenido el país por más de 20 años no ha sido una condición suficiente para lograr un mayor crecimiento económico. Asimismo, enmarca algunos problemas estructurales (infraestructura deficiente, bajos niveles de inversión, una agricultura de subsistencia, un sector informal muy grande, etc.) han impedido aprovechar las ventajas que posee el país.

La perspectiva a largo plazo del Plan de Desarrollo (2019-2024) busca reducir la desigualdad existente a través de tres ejes generales:

1. El fortalecimiento del Estado de derecho,
2. La construcción de bienestar y equidad social y
3. El impulso al desarrollo económico sostenible (vinculado con el proyecto).

Así mismo el Plan de Desarrollo (2019-2024) ha identificado tres problemas relevantes en el país comunes en todos los temas de políticas públicas; con ello el Gobierno de México busca impulsarlo en términos del artículo 22 de la Ley de Planeación, a través de tres ejes transversales: 1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y 3. Territorio y desarrollo sostenible.

Los ejes generales del PND y sus objetivos para este proyecto se vinculan con: el eje de Bienestar y Desarrollo Económico:

Eje: Bienestar

Objetivo general: Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en poblaciones y territorios.

Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano sostenible de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

Estrategia.

- Prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

Eje: Desarrollo Económico

Objetivo general: Incrementar productividad y promover uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

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.

Estrategia.

- 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.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Objetivo 3.10. Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.

Estrategia.

- Promover la inversión pública y fomentar la transferencia de otras fuentes de financiamiento para invertir en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Fomentar instrumentos económicos y de mercado que impulsen la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores estratégicos.

Vinculación con el proyecto

El objetivo de este proyecto es la reconstrucción de un puente en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla, para el cual, como parte de este documento, se presentan medidas preventivas y de mitigación que garantizarán un ambiente sano y sostenible de todos los elementos del área de estudio involucrado para la ejecución de este proyecto.

Así mismo, en el aspecto social, los trabajos propuestos para la estructura vial, otorgarán una vía de comunicación terrestre adecuada y segura que permita la movilidad y conectividad en cualquier momento de los usuarios, aportando y promoviendo una mejora en las condiciones de vida para las comunidades aledañas a la zona debido a la integración de las localidades e el propio municipio con las regiones colindantes.

3.5.2. PROGRAMA DE TRABAJO 2019 DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El Gobierno de México ha definido en su Plan Nacional de Desarrollo (PND) los objetivos, las estrategias y las líneas de acción para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México.

En su Visión, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) tiene una Misión que cumplir: Contribuir al desarrollo regional y al bienestar social de la Nación mediante la construcción de una red intermodal de comunicaciones y transporte efectiva, sustentable y segura, así como el acceso universal a Internet y la transformación digital del país, que mejore las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

El cumplimiento de la Misión hace necesario el logro de los siguientes objetivos:

Objetivo 1:

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 conecten a la mayoría las personas de cualquier condición, facilite el traslado de bienes y servicios y contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Tales objetivos se encuentran en el PND, que se ha turnado a la Cámara de Diputados para su aprobación.

Estrategia 1.1.

- Construir, modernizar y conservar la infraestructura carretera nacional, e intensificar los programas en apoyo a caminos rurales.

Líneas de Acción:

- Contar con vías de comunicación en buenas condiciones que permitan el tránsito seguro y ágil de los mexicanos.
- En esta administración se está priorizando e impulsando a través de un mayor presupuesto la conservación y mejoramiento del estado físico de la red.

Estrategia 1.2.

- Realizar proyectos de conexión y transferencia modal que aumenten la eficiencia en el transporte de bienes y servicios.

Líneas de Acción:

- Mejorar la integración de la red carretera con otros modos de transporte mediante conexiones eficientes

Estrategia 1.4.

- Revisar esquemas de financiamiento que permitan incentivar la participación privada y nuevos esquemas de financiamiento extra presupuestal de conservación.

Líneas de Acción:

- En esta administración se está priorizando e impulsando a través de un mayor presupuesto la conservación y mejoramiento del estado físico de la red.
- Realizar en forma periódica procedimientos de verificación y medición del estado físico de la red carretera.

Estrategia 1.5.

- Consolidar un nuevo esquema de prestación de servicios para operar, mantener y fortalecer el modelo de administración en la red Operada por CAPUFE.

La actividad de esta estrategia es mantener y conservar los caminos y puentes, operados por Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE). En la red del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) se dará mantenimiento menor a 40 caminos que conforman la red



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

equivalente a 3,913.2 kilómetros, así como en 13,929 estructuras menores y 3,760 estructuras tradicionales. Además, se ejecutarán trabajos de conservación mayor en 903 kilómetros cuerpo en 18 autopistas, *siendo México-Querétaro la que se encuentra dentro de estos objetivos.*

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para la reconstrucción de un puente vehicular, ubicado en el municipio de Tlapacoya, Estado de Puebla, el cual encuentra correlación con los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que refiere el programa de trabajo de la SCT, al presentar como objetivos generales los siguientes:

- Construir medios de transporte que se conecten con las comunidades e incluso con carreteras de flujo vehicular.
- Coadyuvar con la estrategia de rehabilitación y el mejoramiento de las condiciones de comunicación.
- Propiciar el incremento y las condiciones de calidad de vida de la población local, beneficiando las actividades económicas.
- Contar con vías de comunicación en buenas condiciones que permitan el tránsito seguro y ágil de los mexicanos.

3.5.3. PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2013-2018

Este Programa retoma las líneas de acción del sector comunicaciones y transportes contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual desarrolla la visión de llevar a México a su máximo potencial y contribuye al cumplimiento de las Cinco Metas Nacionales y las Tres Estrategias Transversales del PND 2013-2018.

la relación directa del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018 con el presente proyecto es lograr mediante la construcción del Puente San Lorenzo Victoria sobre el camino San Lorenzo Victoria - San Jorge Nuchita favorece la integración social de la región e impacta de manera positiva a la población mejorando el acceso a distintos bienes y servicios, con apego a los lineamientos establecidos en materia de protección ambiental.

Para contribuir a los objetivos marcados en el PND, el Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como visión contar con infraestructuras y plataformas de logística modernas, que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país, buscando que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población mexicana.

1. El Plan Nacional de Desarrollo en materia de Comunicaciones y Transportes se resume en:
2. Comunicar poblaciones y generar traslados seguros.
3. Permitir el acceso de las comunidades a los servicios y mercados.
4. Conectar sitios públicos como escuelas y universidades.
5. Mejorar la productividad con costos competitivos de servicios de comunicaciones y transportes.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

6. Posicionar a México como plataforma logística a nivel internacional.

Para el caso de caminos y carreteras se tiene previsto la realización de acciones enfocadas a la mejora continua de este sector en beneficio de la población por medio de las siguientes estrategias.

Reducir costos logísticos del transporte carretero a través de:

- Consolidar ejes troncales
- Librar núcleos urbanos

Mejorar la seguridad vial

- Garantizando mejores condiciones físicas de la red

Apoyar el desarrollo regional a través de:

- Programa Temporal de Empleo (PET)
- Modernizar las carreteras interestatales.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción presentadas en este Programa se empatan con los objetivos del Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2013-2018, que apuntan a llevar a México a su máximo potencial, para el caso de carreteras y autopistas los objetivos son los siguientes:

- Contar con una red troncal, carretera segura, completa y en buen estado que conecte las regiones estratégicas del país y permita disminuir los costos de transporte y tiempos de traslado.
- Completar en altas especificaciones los corredores troncales más importantes.

Los objetivos del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 están alineados a la gran visión de llevar a México a su máximo potencial, puntualizando en seis objetivos sectoriales esta visión general:

1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística.
2. Mejorar los servicios de transporte y logística.
3. Generar condiciones para una movilidad moderna y eficiente de personas.
4. Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones.
5. Llevar a cabo una modernización administrativa.
6. Desarrollar el sector con la creación de tecnología y capacidades nacionales.

De este modo, los dos primeros objetivos apoyan a la consolidación de un México como plataforma logística. El tercer objetivo, atiende a la movilidad de las personas y, juntos, los tres primeros objetivos, atienden a los retos del sistema de transporte.

Por lo antes expuesto, el plan sectorial de comunicaciones y transportes tiene como finalidad, el impulsar el desarrollo de este sector, contribuir de forma más precisa y eficiente el desarrollo del país. Dentro de sus metas y objetivos se plantea la modernización y mejora de carreteras las cuales cubrirán las necesidades de comunicación, seguridad y desarrollo económico del país.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Vinculación con el proyecto

El desarrollo del proyecto logrará mejorar la comunicación entre Tlapacoya y Zoquiapa, lo cual impactará favorablemente de manera directa con las actividades económicas que se desarrollan en el municipio y con sus comunidades cercanas, garantizando una operación ágil y segura en cualquier época del año para los habitantes de la zona.

Los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan correlación con las líneas de acción y objetivos de este documento destacando lo siguiente:

- Los programas de desarrollo carretero contemplarán acciones específicas para ampliar la red de caminos con criterios de inclusión social y conectividad que propicien el desarrollo equitativo de las localidades; además, se atenderá a una mejora en las especificaciones técnicas de la red de caminos.
- Fomentar en las zonas del país el Programa de Empleo Temporal para la conservación y limpieza de dichos caminos. De esta manera, el proyecto contribuirá no sólo a conectar localidades, sino también podrá mejorar la economía local y lograr mejoras en la productividad facilitando un acceso oportuno a las áreas de trabajo.

3.5.4. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Puebla es el resultado de un esfuerzo plural e incluyente, que cuenta como elemento clave la participación ciudadana con corresponsabilidad; en este sentido, la incorporación de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada, el sector social, el sector académico, los pueblos originarios y los ciudadanos en general, permitieron conocer las demandas primordiales de las y los poblanos, dando como resultado un diagnóstico sobre la situación que enfrenta la entidad en los ámbitos político, rural, económico y social.

El PED se articula en cinco Ejes principales:

- Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho
- Recuperación del Campo Poblano
- Desarrollo Económico para Todas y Todos
- Disminución de las Desigualdades

Finalmente, un Eje Especial denominado "Gobierno Democrático, Innovador y Transparente"; además de, Enfoques Transversales: Infraestructura; Pueblos Originarios; Igualdad Sustantiva; y, Cuidado Ambiental y Atención al Cambio Climático; cuya finalidad es articular acciones que contribuyan a disminuir las problemáticas y alcanzar los objetivos establecidos desde una visión integral, bajo un esquema de corresponsabilidad entre las instituciones de la Administración Pública Estatal. Todo ello, orientado al desarrollo estratégico regional.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Estructura del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024

EJE 3 Desarrollo Económico para Todas y Todos

Objetivo Impulsar el desarrollo económico sostenible en todas las regiones del estado, con un enfoque de género, identidad e interseccionalidad.

Estrategia Transversal Infraestructura

Mejorar los sistemas de transporte e infraestructura carretera y productiva que fomenten el desarrollo económico con un enfoque sostenible.

Líneas de acción

1. Ampliar la red carretera para incrementar la conectividad y el acceso a rutas comerciales y de servicios en y entre las regiones.
2. Impulsar sistemas de transporte eficiente, accesible, intermodal e interconectado para el traslado de personas, productos y servicios, que incrementen la productividad de las regiones.
3. Aumentar y mejorar la infraestructura productiva y el equipamiento para el impulso de los sectores económicos.
4. Impulsar la ejecución de infraestructura enfocada a la generación de energías alternativas, que permitan el desarrollo productivo sostenible.

EJE 4 Disminución de las Desigualdades



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Objetivo Reducir la pobreza y la brecha de desigualdad social, entre las personas y las regiones, con un enfoque sostenible.

Estrategia Transversal Infraestructura

Fortalecer los sistemas de infraestructura y equipamiento que permitan el desarrollo integral de los habitantes del estado, disminuyendo las desigualdades en las regiones.

Líneas de Acción

1. Acercar los servicios a la población a través de una red carretera moderna y eficiente en las regiones del estado.
2. Mejorar las vías de acceso a los municipios y localidades con mayor rezago social.
3. Integrar sistemas de movilidad intermodal, enfocadas en superar las desigualdades.
4. Fortalecer los mecanismos de gestión escolar para mejorar la infraestructura y equipamiento en todos los niveles, con énfasis en las localidades de alta y muy alta marginación.
5. Fortalecer la infraestructura y el equipamiento en salud en todas las regiones con énfasis en las localidades de alta y muy alta marginación.
6. Mejorar la infraestructura y los sistemas de equipamiento cultural.
7. Aumentar la infraestructura social para el desarrollo equitativo en las regiones del estado.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de los Ejes de Gobierno y los Enfoques Transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional.

Esta visión estratégica tiene el propósito de impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado. Para ello, la planeación del desarrollo y las acciones de gobierno se realizarán en el marco territorial de los 217 municipios, agrupados en regiones.

La regionalización está sustentada por las condiciones de conectividad, encadenamientos productivos y de valor, establecimiento de proyectos viables para el abatimiento de la pobreza y la reducción de los índices de marginación. El municipio de Tlapacoya se encuentra en la región 2 denominada Huahuchinango.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para la reconstrucción de un puente vehicular en mal estado, ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, dentro del municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla. Este proyecto se vincula directamente con el Enfoque Transversal Infraestructura el cual constituye una base fundamental para el acercamiento con la sociedad a través de espacios físicos que propicien el desarrollo del estado de manera integral e inteligente, brindándoles herramientas que favorezcan las actividades que desempeñan en su día a día.; todo ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de transporte



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad y productividad, el desarrollo económico y a través de éste el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales.

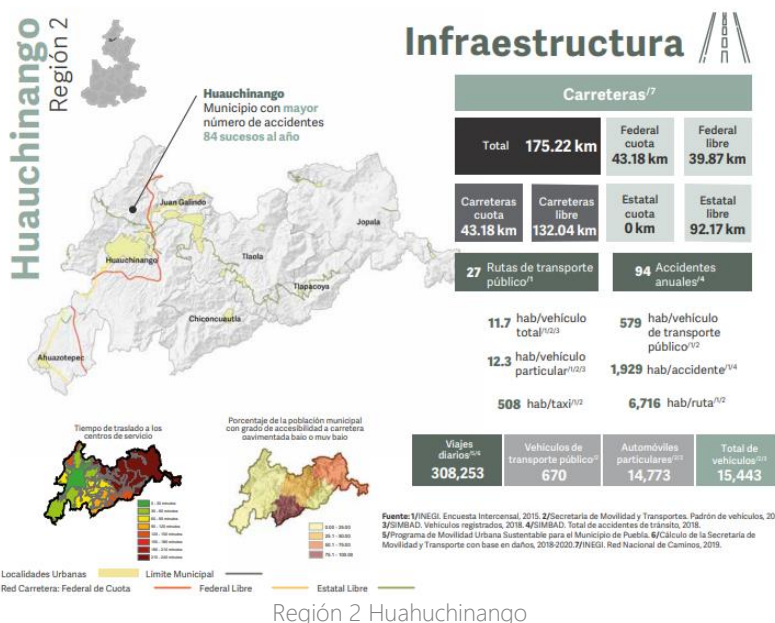
DESARROLLO REGIONAL ESTRATÉGICO REGIÓN 2 HUAHUCHINANGO

Los Programas Regionales retoman la estructura del Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 ya que para propiciar el desarrollo equilibrado e integral en todas las regiones del estado se debe dar atención a cada uno de los grandes temas que se establecieron en él; así, los Programas Regionales visualizan su actuar a través de 4 grandes temáticas, directamente vinculadas con los Ejes de Gobierno del PED.

Por otro lado, dentro de los Programas Regionales, se tomó en consideración la integración de estrategias transversales para cada una de las temáticas, mismas que se alinean a los 4 enfoques transversales definidos en el PED: Infraestructura, Pueblos Originarios, Igualdad Sustantiva, y Cuidado Ambiental y atención al Cambio Climático. De este modo, los Programas Regionales son instrumentos que permiten establecer esquemas que contribuyan al desarrollo estratégico regional, base sobre la cual se sostiene el PED.

El Programa Regional de Huauchinango retoma el enfoque de atención a la Agenda 2030 planteada en el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, el cual busca dar solución a las problemáticas presentes en la región, y a través de ello contribuir al cumplimiento de los objetivos y metas de dicho documento.

La regionalización está sustentada por las condiciones de conectividad, encadenamientos productivos y de valor, establecimiento de proyectos viables para el abatimiento de la pobreza y la reducción de los índices de marginación. El municipio de Tlapacoya se encuentra en la región 2 denominada Huauhinango.





Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

A través de las 6 temáticas del programa: Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho; Recuperación del Campo; Desarrollo Económico para Todas y Todos; Disminución de las Desigualdades; Gobierno Democrático, Innovador y Transparente; y una temática transversal abordando los aspectos ambientales y sostenibles desde una perspectiva incluyente y con pertinencia cultural. De esta manera se plasma una visión de Gobierno y se establece un plan de acción que oriente esfuerzos y contribuya al cumplimiento de los objetivos nacionales para consolidar el desarrollo social, económico, político y cultural en la región, esto reafirma el compromiso con los habitantes de la región desde una perspectiva integral, competitiva e incluyente que permite incorporar una visión del estado de acuerdo a las necesidades particulares que se presentan.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para la reconstrucción de puente vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla, lo cual pretende disminuir la falta de vías modernas de comunicación o infraestructura carretera, que faciliten la comunicación entre las localidades, así como los intercambios comerciales al interior de la región y hacia fuera, limitando con ello su progreso y desarrollo.

La ejecución de proyectos de infraestructura de caminos, construcción y mejoramiento de infraestructura social hará posible la generación de empleos temporales remunerados, lo que reactivará la economía local, siempre y cuando utilicen los recursos y la mano de obra de la región; facilitando el acceso a los servicios básicos.

La generación de Infraestructura productiva tendrá un efecto en la reactivación económica de la microrregión, al tiempo que permitirá la creación de unidades económicas y empresas, lográndose contribuir a la mejora del nivel de vida de los habitantes de esta microrregión.

3.5.5. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL TLAPACOYA 2019-2021

El Plan de Desarrollo Municipal de Tlapacoya, Puebla, es el resultado del ejercicio de estar en contacto directo con la sociedad y de conocer sus demandas y problemáticas más apremiantes, es la sistematización del sentir de la gente recogido en campaña y que ahora se plasma en este documento rector del actuar que ha de tener este Gobierno Municipal.

La Ley Orgánica Municipal vigente en el Estado de Puebla, obliga a los Ayuntamientos a la Planeación Democrática del Desarrollo Municipal, misma que encauzará todas las actividades de la Administración Pública Municipal y que debe servir a los altos intereses de la población, en un ejercicio democrático de gobernar con y para la sociedad, sin distinción de ideologías tanto políticas como religiosas; conceptos que serán los objetivos rectores que guiarán el actuar del Honorable Ayuntamiento 2018-2021 en su tarea de Gobernar al municipio de Tlapacoya.

En cuatro ejes se plantean los objetivos particulares, las estrategias y las líneas de acción que contribuirán a lograr cada una de estas metas, incluyendo las metas cuantificables y medibles que se pretenden alcanzar, y los indicadores que permitan evaluar su cumplimiento.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

1. Tlapacoya Seguro y con Igualdad de Derechos.
2. Tlapacoya Próspero.
3. Tlapacoya con Igualdad de Oportunidades.
4. Tlapacoya Gobierno Eficiente y honesto.

En estos ejes se plantean los objetivos particulares, las estrategias y las líneas de acción que contribuirán a lograr cada una de estas metas, incluyendo las metas cuantificables y medibles que se pretenden alcanzar, y los indicadores que permitan evaluar su cumplimiento.

EJE 3: TLAPACOYA CON IGUALDAD DE OPORTUNIDADES

LINEA ESTRATEGICA: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS

Línea estratégica obras de infraestructura y servicios públicos dentro del eje 3

Objetivos	Estrategias	Acciones	Metas	Indicadores
Tener mejores caminos e infraestructura para un mejor desarrollo.	Realizar proyectos para mantenimiento y mejoramiento de la red de caminos del municipio. Realizar proyectos de infraestructura básica Gestionar proyectos del Gobierno Federal y Estatal.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suscribir convenios de colaboración y coinvertición con dependencias Estatales y Federales para la ejecución de proyectos de infraestructura básica y caminos. ✓ Gestionar el programa de empleo temporal para caminos. ✓ Llevar proyectos ejecutivos ante los diferentes órdenes de gobierno para su validación y asignación de recursos. ✓ Dar mantenimiento y conservación de calles y caminos. ✓ Implementar el Programa de Rescate de Espacios Públicos. ✓ Gestionar la reconstrucción y modernización de los caminos de Tlapacoya-Tlamaya Grande y Tlapacoya – Ahuacatlaya , La Cruz – Benito Juárez y Tlamaya Grande – Buena Vista ✓ Ejecutar obras con programas de coinvertición con el gobierno Estatal y Federal. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar faenas comunitarias para el mantenimiento de caminos. ✓ Ejecutar un programa de empleo temporal. ✓ Bachear o rehabilitar diversas calles y caminos de la Cabecera Municipal y las comunidades. ✓ Hacer que los accesos carreteros al municipio estén en las mejores condiciones posibles. ✓ Rescatar espacios públicos de la Cabecera Municipal y Junta Auxiliar. 	Recursos invertidos en infraestructura básica Caminos rehabilitados y con mantenimiento.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para reconstrucción de puente vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, en la localidad de Zoquiapa, en el municipio de Tlapacoya, en el estado de Puebla, lo cual se vincula directamente con el objetivo del municipio en tener mejores caminos e infraestructura para un mejor desarrollo; todo ello a través de una planeación estratégica de la



Gobierno de Puebla

inversión en infraestructura y logística de transporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad y productividad y el desarrollo económico.

3.6. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Para facilitar su consulta, las NOM vigentes del Sector Ambiental se clasificaron en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos.

3.6.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

De acuerdo con la LGEEPA, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional. Éstas se clasifican en: agua, ruido, atmósfera (por industria o vehículos automotores), recursos naturales, residuos peligrosos, materia fitosanitaria, materia zoonosanitaria, salud ambiental, pesca, ordenamiento ecológico e impacto ambiental, normas de emergencia o emergentes, entre otras.

En lo que respecta a las actividades propuestas, algunas de las Normas Oficiales Mexicanas vinculables al proyecto son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
EN MATERIA DE AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada: 6 de enero de 1994	El proyecto no pretende la descarga de aguas residuales en aguas y/o bienes nacionales, únicamente refiere obras y actividades de construcción. Sin embargo, para cubrir las necesidades fisiológicas de los empleados de la construcción del proyecto, durante la ejecución de los trabajos planteados se instalarán sanitarios portátiles, en los cuales se contendrán dichos residuos hasta su limpieza y/o retiro por parte de la empresa contratada para ello.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015</p> <p>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.</p> <p>La norma es obligatoria para todos los responsables que utilicen vehículos a combustión a gasolina con excepción de maquinaria dedicada a la construcción.</p> <p>Publicada: 10 de junio de 2015</p>	<p>Los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice durante las actividades contarán con todo el mantenimiento preventivo y correctivo que necesiten, para que cumplan con los parámetros establecidos en esta norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p> <p>La norma es obligatoria para todos los responsables que utilicen vehículos a combustión a diésel con excepción de maquinaria dedicada a la construcción.</p> <p>Publicada: 8 de marzo de 2017</p>	
EN MATERIA DE RESIDUOS	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>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.</p> <p>Los residuos producto de la actividad de preparación del sitio y construcción, como son los que se generan por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes e inclusive estopas imprecadas con algún tipo de grasa o hidrocarburo) se maneja como residuo peligroso, esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de identificar sustancias peligrosas en el área de trabajo, se considera residuo peligroso aquellas sustancias que aparezcan en el listado 7.1 además de tener las características CRETIB Corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.</p> <p>Publicada: 23 de junio de 2006</p>	<p>Los residuos por generarse se relacionan principalmente a las actividades constructivas.</p> <p>Serán manejados, almacenados y dispuestos correctamente ante empresas autorizadas, así mismo, estos deberán estar ubicados en un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual estará delimitado y contará con medidas que garanticen una buena operación.</p> <p>Para el debido control de estos se ejecutarán diversas medidas de mitigación con la finalidad de prever o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos.</p>
EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos, provenientes de escapes de vehículos automotores.</p> <p>Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con el peso bruto que circulan en vías de comunicación terrestres exceptuando los tractores para uso agrícola y maquinaria para uso de la construcción y los que transitan por un riel.</p>	<p>Se dará cumplimiento a través de un programa de mantenimiento, que incluya actividades preventivas y correctivas como servicios programados que aseguren que el ruido proveniente del equipo y vehículos utilizados estén dentro de los límites máximos permisibles.</p>

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Publicada: 13 de enero de 1995	
EN MATERIA DE RESIDUOS	
<p>NOM 083-SEMARNAT-2003</p> <p>Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.</p> <p>La disposición de residuos sólidos no peligrosos generados durante la obra se hará en el relleno sanitario y/o tiradero del municipio previa autorización por parte de la autoridad municipal correspondiente.</p> <p>Publicada: 20 de octubre de 2004</p>	<p>Se colocarán contenedores con sus respectivas leyendas (Basura orgánica e inorgánica), con el fin de reducir, reciclar y disponer de forma correcta dichos residuos.</p> <p>Este tipo de residuos se tienen que llevar al relleno sanitario más cercano al proyecto.</p>
EN MATERIA DE SUELOS	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</p> <p>Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación; es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p> <p>Publicada: 10 de septiembre de 2013</p>	<p>Par evitar la contaminación del suelo, el proyecto propone que en caso de que la maquinaria o los vehículos ocupados durante la construcción del proyecto presenten desperfectos y requieran de reparaciones urgentes, estas deberán de realizarse en sitios establecidos dentro de las obras provisionales. De no ser posible esto, y la maquinaria requiera reparaciones en el lugar donde se encuentra, estas podrán realizarse siempre y cuando sea colocada una capa impermeable (lonas plásticas), esta capa evitará que fugas puedan llegar al suelo y contaminarlo o bien a cuerpos de agua cercanos, previniendo la alteración de los ecosistemas.</p> <p>De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.</p>
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.</p> <p>Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.</p> <p>Publicada: 14 de noviembre de 2019</p>	<p>Previo a la elaboración del estudio se realizaron visitas de campo en la zona, con la finalidad de obtener datos e identificar las especies de flora y fauna que habitan en el sitio. Asimismo, se efectuó una revisión de las bases de datos, libros y artículos científicos publicados, para identificar especies en alguna categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del SA delimitado se registraron tres especies de fauna silvestre bajo protección especial dentro de dicha norma oficial, las cuales no serán afectadas las etapas del proyecto debido a que no se registraron durante los trabajos realizados en campo sino que se trata de especies de potencial presencia dentro del SA, sin embargo, se propone una serie de medidas preventivas y mitigación para prevenir cualquier tipo de afectación y para su conservación descritas en el capítulo 6.</p>

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD
prointegridad.puebla.gob.mx



3.6.2. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regulen su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del transporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella.

Propósito de la normativa para la infraestructura del transporte (N-INT-1/99).

La normativa para la infraestructura del transporte (Normativa SCT) es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realizar la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la infraestructura del transporte y tiene los siguientes objetivos.

- La uniformidad de estilo y calidad en las obras públicas y en los servicios relacionados con ellas, que realiza la Secretaría para la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación y mitigación del impacto ambiental.
- Establecer los criterios y procedimientos para la concesión de la infraestructura para el transporte.
- Normar las relaciones de la Secretaría con las personas físicas y/o morales que contraten la ejecución de obras públicas y los servicios relacionados con ellas, o a las que se les otorguen concesiones de infraestructura para el transporte.
- Orientar la selección y aplicación de los criterios, métodos y procedimientos más convenientes para la realización de los estudios y proyectos; para la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

Conforme a lo anterior y teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura carretera, durante el proceso de sus actividades algunas de las normas de construcción que deberán observarse son las siguientes:

Normas sobre Puentes:

Una infraestructura vial adecuada es fundamental para el desarrollo socio económico del país.

En un contexto geográfico como el de la República Mexicana, con una parte de su población ubicada en áreas rurales, las carreteras toman importancia para la integración e interconexión del país. Por esta razón, entre otras, es primordial que el sistema nacional de carreteras y puentes permanezca en buenas condiciones de transitabilidad, a fin de que el transporte se efectúe en forma eficiente y seguro.

En muchos casos, los puentes son el componente más vulnerable de una carretera y representan la más alta inversión unitaria de todos los elementos del sistema del camino. Aplicando una metáfora, una cadena no está más fuerte que su eslabón más débil; los puentes frecuentemente son los elementos que



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

influyen en que la continuidad del servicio de transporte se efectuó en forma permanente y segura, favoreciendo en general un apropiado funcionamiento de la Red Federal de Carreteras del país.

La condición de los puentes de la Red Federal de Carreteras varía considerablemente. Muchas estructuras con más de cincuenta años de uso generalmente sufren daños por falta de un mantenimiento adecuado, más que por su antigüedad. Algunas de las estructuras presentan un estado crítico con respecto a su estabilidad estructural y capacidad de carga y, en esas condiciones, la seguridad del tránsito asume altos niveles de incertidumbre asociados a riesgos crecientes.

Los puentes, además se ven afectados, entre otros aspectos, por las sobre cargas, influencia del ambiente, fenómenos naturales como terremotos e inundaciones, lo que origina su deterioro.

Fenómenos naturales como huracanes son factores de la naturaleza que afectan la condición de la Red Federal de Carreteras, causando fuertes precipitaciones e inundaciones que, frecuentemente, ocasionan grandes pérdidas económicas y sociales, que se reflejan en daños en la infraestructura, en la producción y en la actividad económica general del país.

Los puentes modernos se ven sujetos a daños crecientes por el incremento en peso, dimensiones y en frecuencia de las cargas rodantes.

En México, una gran parte de los puentes de la red carretera fueron diseñados para camiones con un peso total aproximado de 15 toneladas, en tanto que actualmente los pesos máximos autorizados tienen un límite legal del orden de 66.5 toneladas. Esto explica la aparición de daños estructurales por el aumento de solicitaciones mecánicas al aumentar la magnitud de las cargas rodantes; pero además esos daños se agravan por efecto de la fatiga estructural inducida por el aumento en la frecuencia de paso de las cargas pesadas.

La fatiga estructural, es la disminución de la resistencia última de un elemento sujeto a cargas cíclicas; a mayor número de ciclos de carga generalmente es mayor la reducción. Los daños por este efecto se pueden comprender si se toma en cuenta que en los últimos 45 años en México el número de habitantes se ha duplicado, la longitud de la red carretera se ha cuadruplicado y el número de vehículos se ha multiplicado por 6.

Los vehículos tienen ahora mayor movilidad, por lo que en algunos tramos los volúmenes de tránsito diario han aumentado hasta en diez veces. Como las acciones agresivas de los agentes ambientales son inevitables y la demanda del transporte también lo es, se concluye que para mantener los niveles adecuados de servicio de las estructuras viales es indispensable que las entidades responsables de su administración incluyan a la conservación de puentes como una parte obligada de su quehacer.

3.6.2.1. Definición de conservación

Se puede definir el término conservación de estructuras como: "El conjunto de operaciones y trabajos necesarios para que una obra se mantenga con las características funcionales, resistentes e incluso estéticas con las que fue proyectada y construida". Se puede dividir este conjunto de operaciones y trabajos en tres fases: Inspección, Evaluación y Mantenimiento.

Conservación Rutinaria



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Los trabajos se realizan cada año, ya que es el periodo mínimo que requieren para su conservación. Principalmente incluye limpieza de: superficie de rodadura, juntas de dilatación, drenes, coronas de las subestructura, estribos, pilas, columnas y aleros; así como reparación y pintura de parapetos, resanes y reparaciones menores en las superestructura y subestructura para atenuar el deterioro de los puentes.

Conservación Periódica

Se denomina conservación periódica a todas las obras de rehabilitación que en forma periódica o eventual son necesarias para que un puente ofrezca las condiciones adecuadas de servicio. No tienen un periodo de tiempo plenamente definido, son de carácter preventivo. Las actividades principales que constituyen la conservación periódica son: recuperación de pavimentos en superficie de rodadura, calafateo de fisuras, reparación de grietas y resanes en elementos de concreto, reparación en parapetos y banquetas, re nivelación de accesos, tratamientos superficiales, reconstrucción de terraplenes de acceso, restitución de señalamiento tanto horizontal como vertical y obras de protección vial como defensas metálicas y barreras de contención.

Reconstrucción

Son actividades que normalmente se derivan de inspecciones detalladas y son el resultado de proyectos que se realizan a estructuras con daños relevantes o condiciones de operación insuficientes, entre las acciones más comunes se encuentran: el reforzamiento de superestructura y/o subestructura, protecciones contra socavación, re cimentaciones, reposición de juntas de dilatación, sustituciones de superestructura y modernización de puentes aumentado carriles de circulación o para mejorar su capacidad hidráulica; los cuales en cada tipo de trabajo a realizarse tienen un costo diferente por las características geométricas y de materiales propias de cada estructura y del sitio donde se encuentran, con la finalidad de mejorar su parámetro de calidad de no satisfactorio a bueno y adecuando su estado físico a las cargas y condiciones del entorno, de tal manera que garanticen la seguridad y comodidad de los usuarios.

Vinculación con el proyecto

En este caso, el proyecto tiene como objetivo puente vehicular ubicado en el km 2+562 del camino que va de Tlapacoya a Zoquiapa, por sus condiciones actuales, requiere de su reconstrucción, incluyendo sus accesos con los materiales y diseños de calidad para satisfacer las necesidades viales aportando seguridad a los usuarios, beneficiando directamente a los habitantes del municipio de Tlapacoya y sus localidades.



Capítulo 4

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

CONTENIDO

4.1.	Delimitación del área de influencia (AI).....	1
4.2.	Delimitación del sistema ambiental (SA).....	2
4.3.	Caracterización y análisis del SA	6
4.3.1.	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental.....	6
4.3.1.1.	Medio abiótico	7
4.3.1.1.1.	Clima.....	7
4.3.1.1.2.	Edafología.....	8
4.3.1.1.3.	Geología.....	9
4.3.1.1.4.	Fisiografía.....	11
4.3.1.1.5.	Actividad sísmica.....	14
4.3.1.1.6.	Hidrología	17
4.3.1.2.	Medio biótico.....	19
4.3.1.2.1.	Vegetación.....	19
	Cálculo de índices de diversidad	23
4.3.1.2.2.	Fauna.....	28
4.3.1.3.	Medio socioeconómico	39
4.3.1.3.1.	Población	39
4.3.1.3.2.	Población Indígena	40
4.3.1.3.3.	Actividad económica	40



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

4.3.1.3.4.	Población económicamente activa	41
4.3.1.3.5.	Indicadores de desarrollo humano	42
4.3.1.3.6.	Condiciones de los servicios básicos	42
4.3.1.3.7.	Acceso a servicios de salud	43
4.3.1.3.8.	Educación.....	44
4.3.1.3.9.	Índice de marginación	44
4.3.1.3.10.	Vías de comunicación.....	45
4.3.1.3.11.	Aspectos socioculturales.....	47
4.3.1.4.	Paisaje	48
4.3.1.4.1.	Metodología para el Análisis Espacial del Paisaje.....	49
4.3.1.4.2.	Resultados.....	54
4.3.2.	Diagnóstico ambiental.....	55
4.3.2.1.	Análisis del diagnóstico ambiental	56
4.3.2.2.	Resultados.....	59
4.4.	Bibliografía.....	61

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86
PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

Los factores que actualmente se presentan en el sitio donde se desarrollará el proyecto, en primera instancia que se trata de la construcción de un puente en donde se aprovechará la superficie que ocupa la estructura del puente existente que por sus condiciones físicas requiere reconstruido, el cauce principal es intermitente al cual se une un cauce secundario intermitente, la superficie requerida que ocupará el proyecto será dentro del derecho de vía del camino existente, la principal actividad en la región es la agricultura y ganadería, el proyecto se ubica en las inmediaciones de la localidad de Zoquiapa.

Considerando que el Área de Influencia (AI) es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales directos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Por otra parte, la definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los posibles impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, permite aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación. Así mismo, la implementación más eficiente de los planes y programas de manejo ambiental, ya que se pueden enfocar en las áreas y componentes ambientales específicos en que se manifestaría cada uno de los impactos.

Aunado a lo anterior, permite identificar puntos donde es necesario desarrollar acciones de seguimiento y monitoreo, para controlar el alcance espacial de los impactos, sobre componentes ambientales específicos.

La representación de áreas de influencia en torno a un proyecto también recibe el nombre de operaciones de generación de *buffers*.

Cuando se generan *buffers* en torno a un objeto debe considerarse una geometría homogénea que sirva de base para trazar la amplitud de la zona o zonas de influencia de este, siendo uno de los criterios más comunes la distancia geométrica simple desde o hasta la localización analizada.

Este tipo de aplicaciones son especialmente adecuadas para mostrar el comportamiento espacial de un fenómeno geográfico tomando en cuenta criterios de proximidad, ya que denota el impacto o la influencia de este sobre el territorio en función de la distancia.

La metodología utilizada se basa en los trabajos de Forman and Alexander (1998) publicada en el artículo Roads and their major ecological effects (Los caminos y sus principales efectos ecológicos), el área de influencia se comenzó a delimitar con base en las características del proyecto, el polígono del área de influencia fue procesado en el programa Arc Gis 10.5, por medio de la generación de polígono búffer de 200 m por los efectos hidrológicos que pueden darse aguas arriba de 50 a 100 m y aguas abajo de 200 a 1000 m.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Para el proyecto se consideró un área buffer de 100 m con respecto a la estructura del puente proyectado, el área de influencia cuenta con una superficie de **4.935769797 hectáreas**.

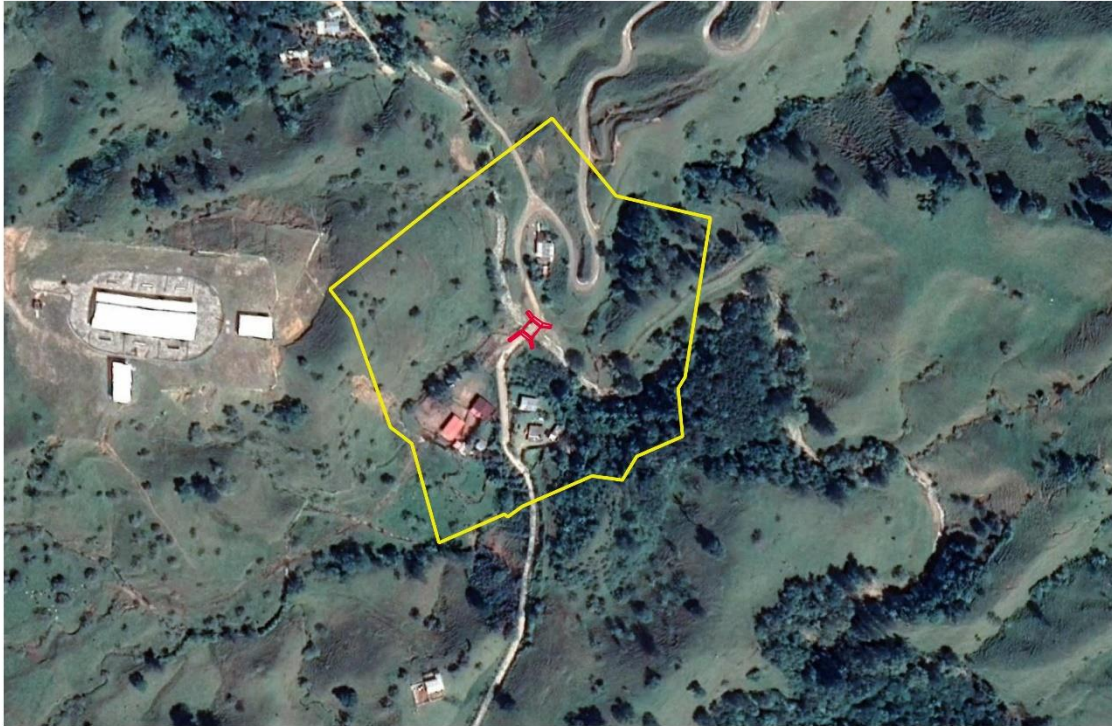


Imagen satelital del proyecto y el área de influencia delimitada.

4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Para realizar la delimitación de la microcuenca correspondiente para el proyecto se realizó el siguiente procedimiento:

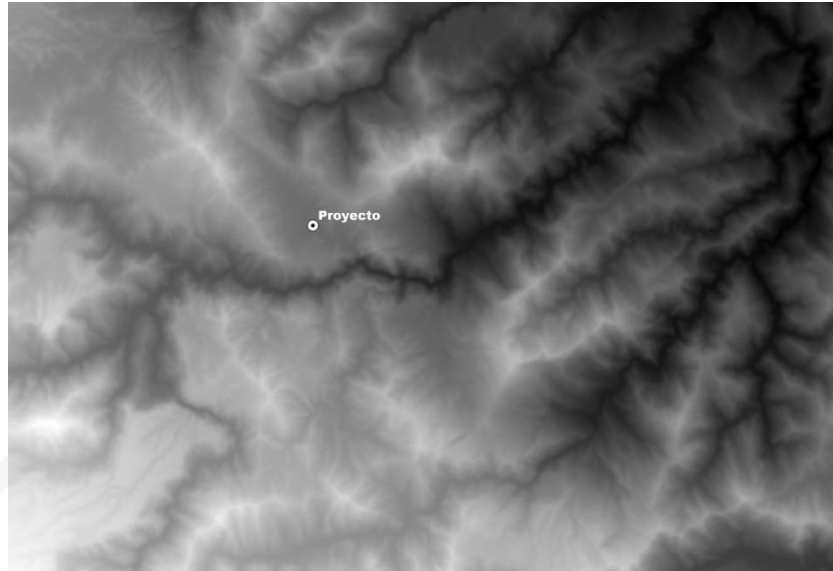
En el programa QGis 3.20.1 se utilizó la herramienta Grass 7.8.3 para el manejo de información Ráster. Se cargó al programa el Modelo Digital de Elevación del estado de Puebla, a la cual se realizó un corte que abarcara más allá de los límites del municipio donde se ubica el proyecto, para poder abarcar varias subcuencas hidrológicas.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Corte del Modelo Digital de Elevación del Estado de Puebla para delimitación de Sistema Ambiental.

A partir de la imagen anterior se empiezan a correr varios procesos para ir delimitando la cuenca de forma automática, para lo cual se genera un ráster de elevaciones del terreno para tener una capa de relieve y un ráster de dirección de los escurrimientos de agua.



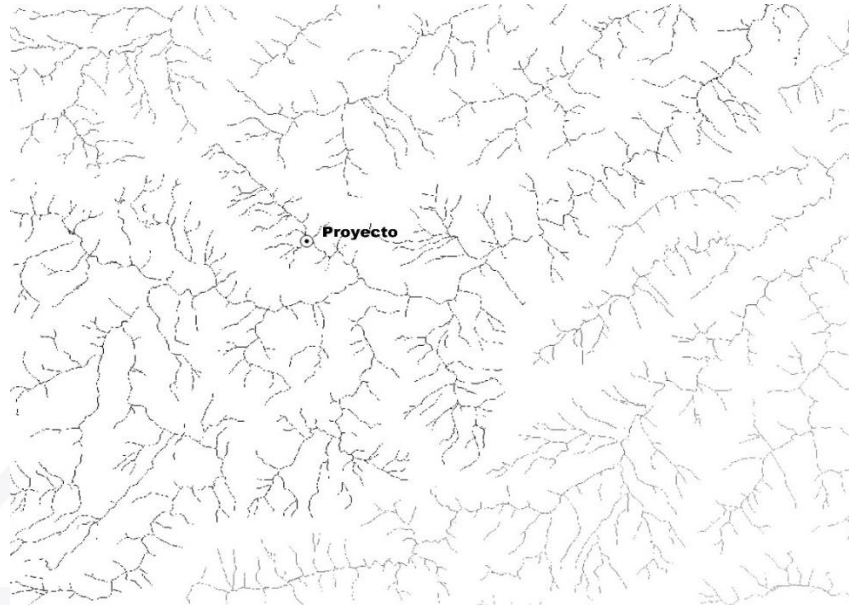
Corte del Modelo Digital de Elevación del Estado de Puebla con determinación del relieve.



Secretaría de Infraestructura

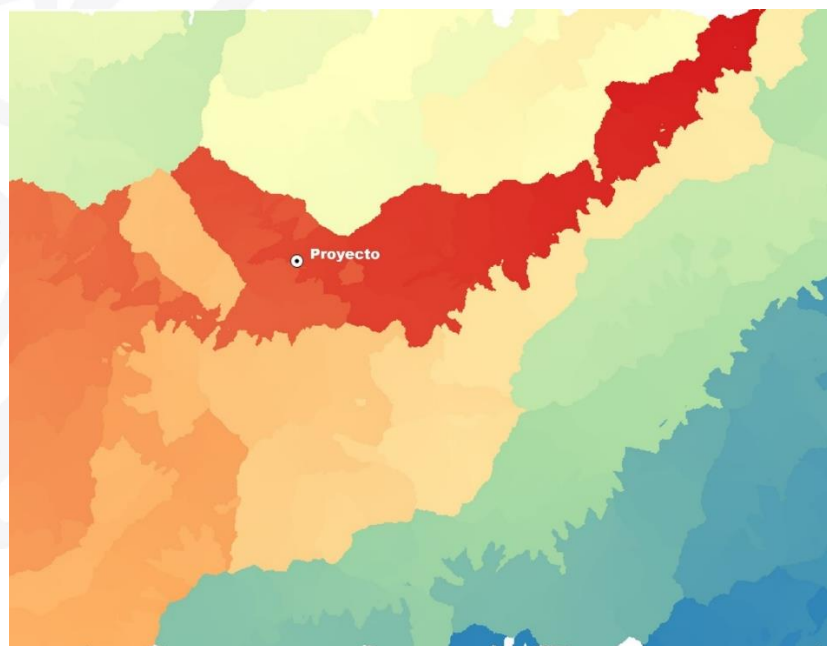
Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Corte del Modelo Digital de Elevación del Estado de Puebla con determinación de dirección de escurrimientos superficiales.

Hasta aquí se logran obtener varias cuencas que se encuentran dentro del corte realizado al modelo digital de elevación, donde se encuentra el proyecto.



Cuencas resultantes dentro del corte realizado el modelo digital de elevación.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx

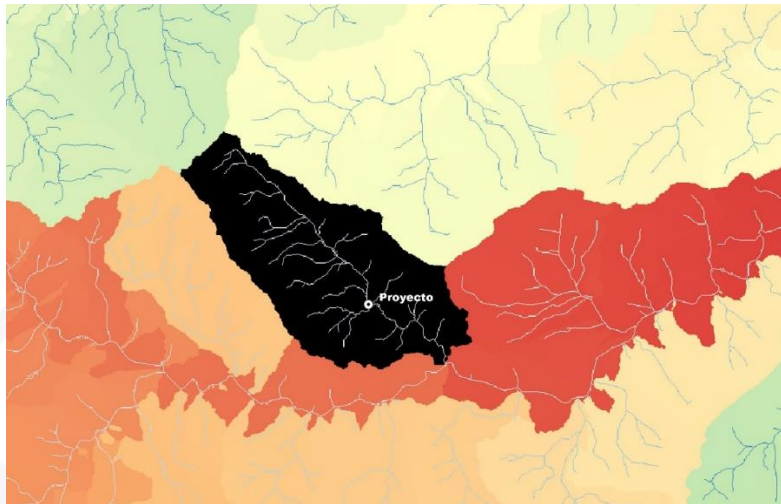


Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

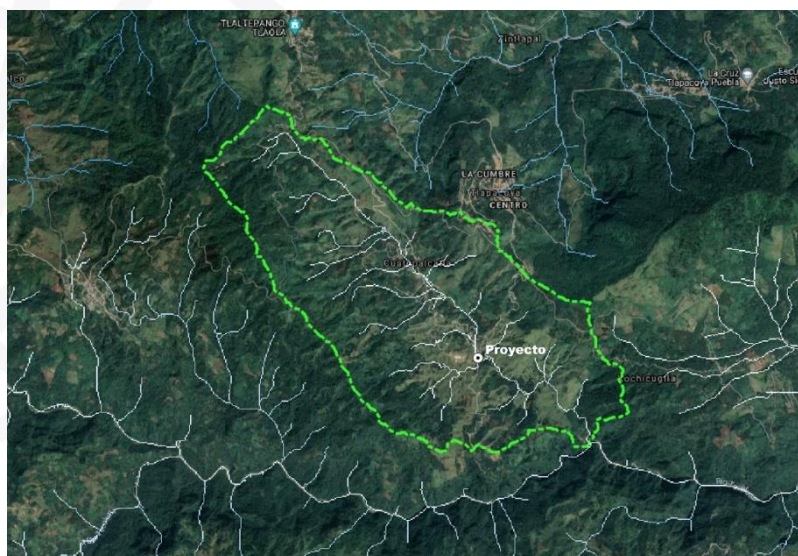
#PROintegridad

Como en el corte resultan varias cuencas hidrológicas que sobrepasan el tamaño en proporción al proyecto, se delimita una microcuenca a partir del punto de salida del flujo principal que cruza por el proyecto, esto se hace utilizando el ráster de flujos y ubicando la coordenada del punto de salida.



Delimitación de microcuenca a partir del punto de salida del escurrimiento que cruza por el proyecto.

Finalmente, se obtuvo el polígono del Sistema Ambiental con una superficie de **1299.019091 hectáreas** la cual comprende los elementos bióticos y abióticos más representativos que se encuentran interfiriendo dentro del presente proyecto, por lo que se consideró esta superficie como el Sistema Ambiental (SA), a partir del ráster generado se hace una exportación de la superficie obtenida en formato vectorial para trabajar en la cartografía para el proyecto.



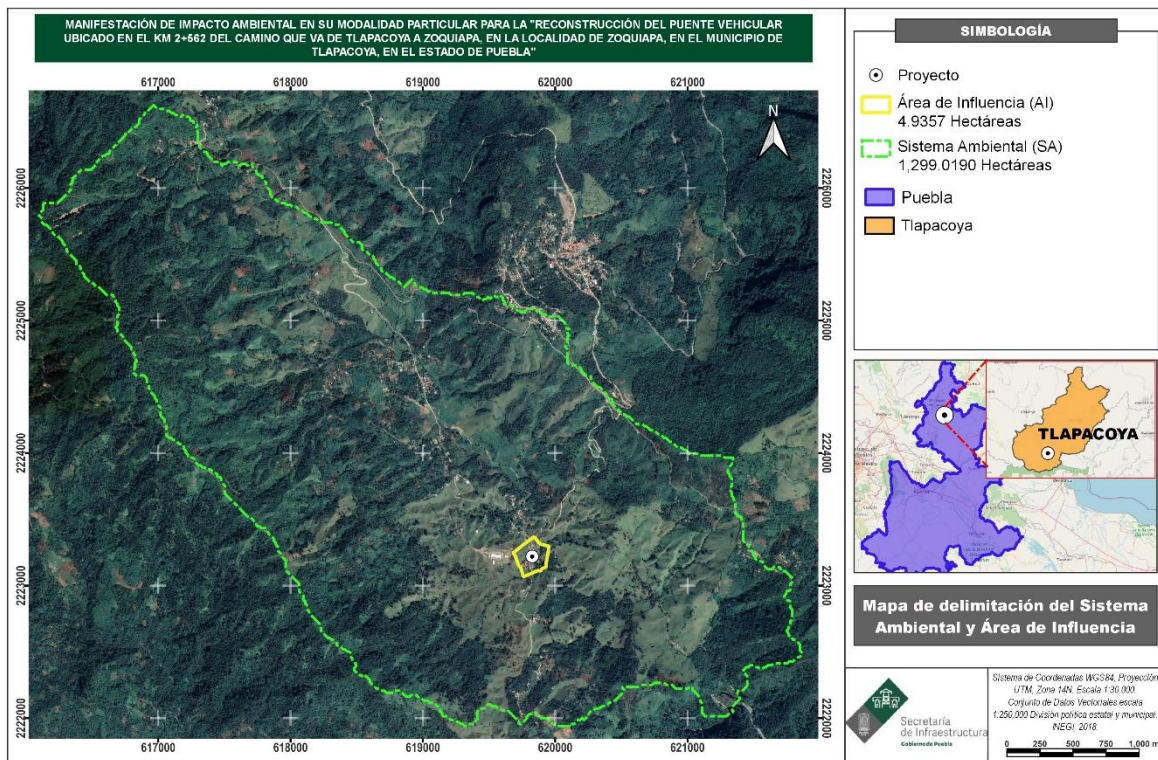
Polígono del SA resultante del proceso de análisis de relieve y dirección de flujos de agua.



4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA

4.3.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL

El SA delimitado para el proyecto se ubica al interior del municipio de Tlapacoya localizado en la porción nororiental del estado de Puebla, comprendido a su vez, en la región fisiográfica Sierra Norte de Puebla. Cuenta con 14 localidades: Ahuacatlaya, Benito Juárez (Xicalango), Buena Vista (Las Cruces), Cuatpalcatla, Emiliano Zapata (Xochicugtla), La Cruz, La Cumbre, San Antonio Tlilapa, San Miguel Tlilapa, Tlapacoya, Tlamaya Chico, Tlamaya Grande, Zintlapal y Zoquiapa.



Ubicación del SA con respecto al municipio de Tlapacoya en el estado de Puebla.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

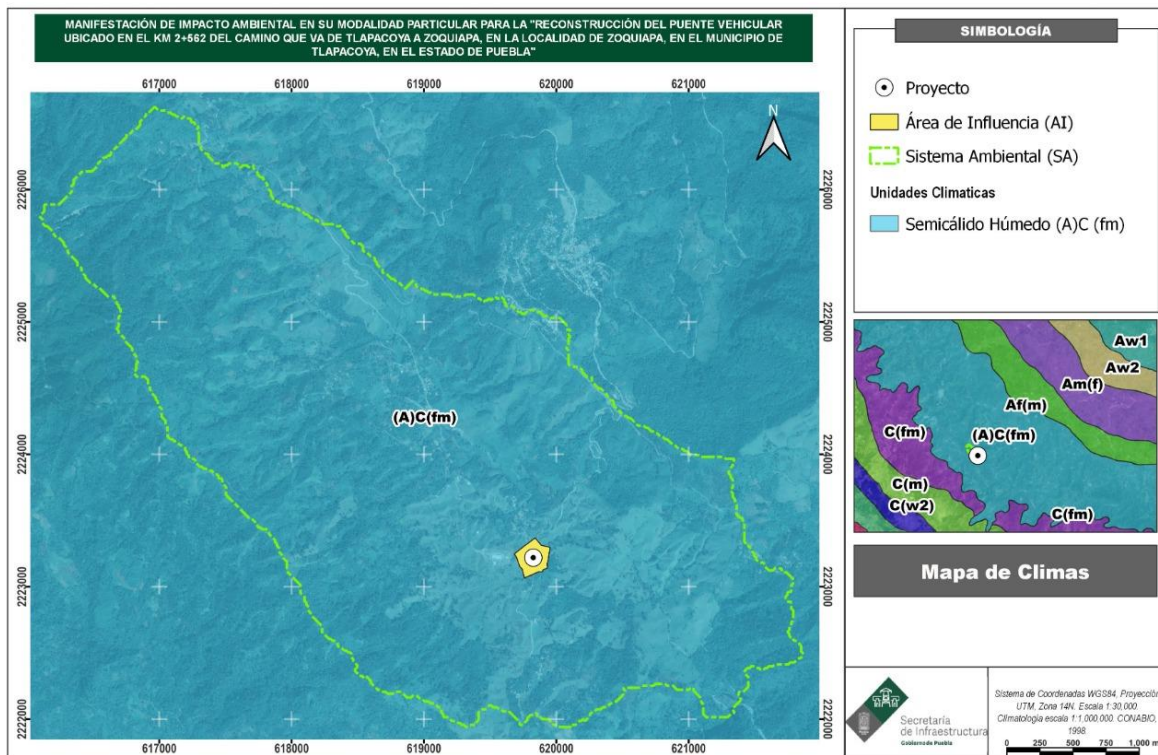
4.3.1.1. Medio abiótico

4.3.1.1.1. Clima

Clima es un aspecto del ambiente general al cual una especie animal o vegetal es inevitablemente expuesta todo el tiempo. Un organismo puede crear por sí mismo, o encontrar, un clima local o microclima (ej. un nido) el cual es diferente del clima general o microclima; sin embargo, aun en el nido el organismo es expuesto a factores climáticos del microclima.

Los principales elementos del clima son: 1) temperatura, 2) precipitación y humedad, 3) dirección y fuerza del viento, 4) radiación solar y nubosidad, y 5) presión atmosférica. Estos elementos del clima están constantemente siendo modificados por determinados factores, tales como, 1) latitud, 2) altitud, 3) relieve, 4) distribución de tierras y aguas, y 5) corrientes marinas.

El clima presente en todo el Sistema Ambiental corresponde a tipo cálido subhúmedo, el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.



Mapa del tipo de clima dentro del SA

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

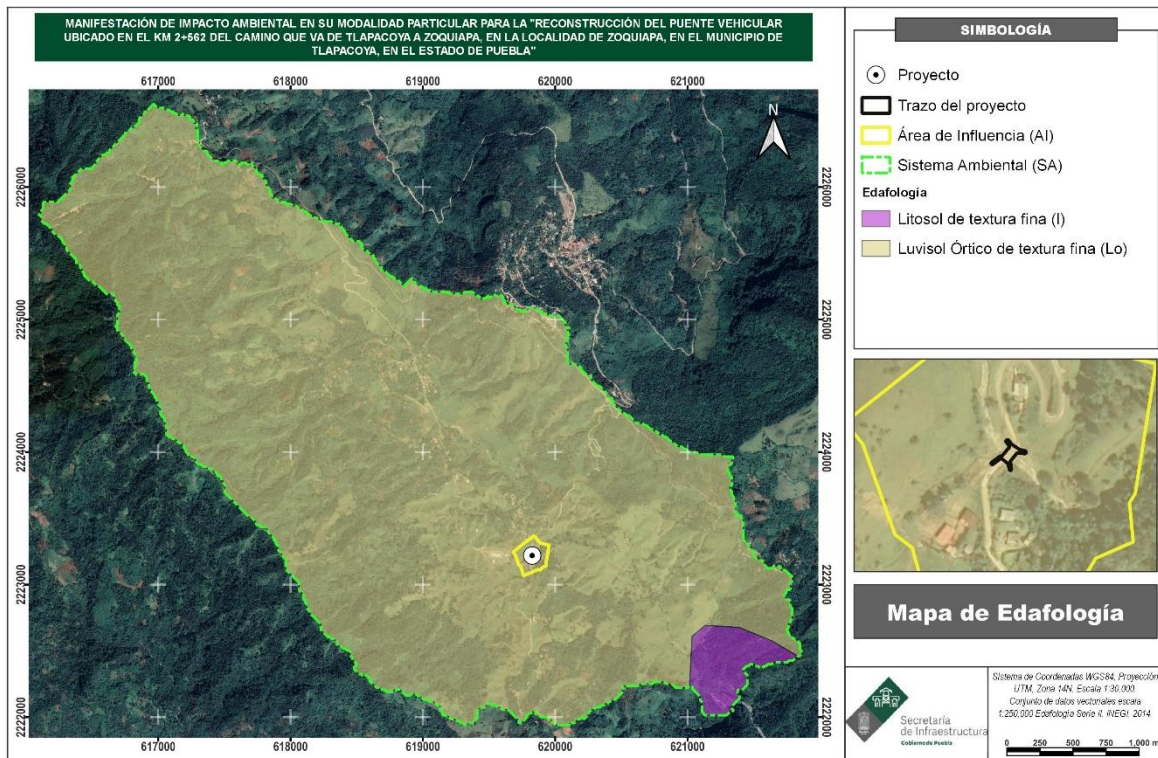
#PROintegridad

4.3.1.1.2. Edafología

La Edafología es la ciencia que se encarga de estudiar el suelo, su origen y evolución, así como los procesos físicos, químicos y biológicos que los componen. Para ello cuenta con una variada metodología de trabajo destacando la realización de perfiles geológicos y los análisis físicos, químicos y sedimentológicos. Además, entre las herramientas más habituales utilizadas en Edafología se encuentran los mapeos localizados, cartografías y una taxonomía específica para cada tipo de suelo.

Los tipos de suelos presentes den el SA son los siguientes:

Tipo	Superficie (m ²)	% SA
LITOSOL	307,403.02	2.4
LUVISOL ORTICO	12,682,787.7	97.6



Mapa de los tipos de suelo dentro del SA.

Litosol o leptosol es un grupo de suelos de referencia en la clasificación de la base referencial mundial del recurso suelo (World Reference Base for Soil Resources). Son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. El nombre litosol deriva del griego lithos (piedra), haciendo referencia a la condición pedregosa, con

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

abundante grava del suelo. Mientras que leptosol proviene del griego leptos (delgado), haciendo alusión al escaso espesor de estos suelos.

Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea.

El material parental o roca que da origen a estos suelos es muy variable y afecta sus características químicas. En algunos sistemas de clasificación, a los litosoles formados sobre rocas ácidas se denominan Rankers y los de sobre rocas calcáreas o básicas se llaman Rendzinas.

Los litosoles se forman en zonas montañosas con pendientes donde el arrastre del material meteorizado (fragmentos) es alto. De tal manera que no hay oportunidad a que se consolide un suelo profundo y con un perfil de horizontes desarrollados.

Igual sucede en las riberas de ríos, cuyos desbordamientos depositan materiales gruesos (grava) y arrastran el suelo formado. También se crean en planicies de base calcárea como en la península de Yucatán.

La mayor proporción de suelos del mundo la representan los litosoles o leptosoles, particularmente abundantes en zonas montañosas en todos los climas. Abarcan alrededor de 1,7 millones de hectáreas en el mundo, especialmente abundantes en grandes cordilleras y desiertos.

Por otro lado, el término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son intergradados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

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

4.3.1.1.3. Geología

El Sistema Ambiental está compuesto por los siguientes tipos de rocas:

Periodo	Tipo	Superficie en m ² SA
Jurásico	Lutitas	11,954,531.65
	Limolitas	
	Areniscas	
	Calizas limo arcillosas	
Cretácico medio e inferior. terciario	Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcareas (calizas y areniscas).	1,035,659.26

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos, formados a partir de partículas de diversos tamaños transportadas por el agua, el hielo o el viento, y son sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), que dan lugar a materiales consolidados.

Las rocas sedimentarias pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

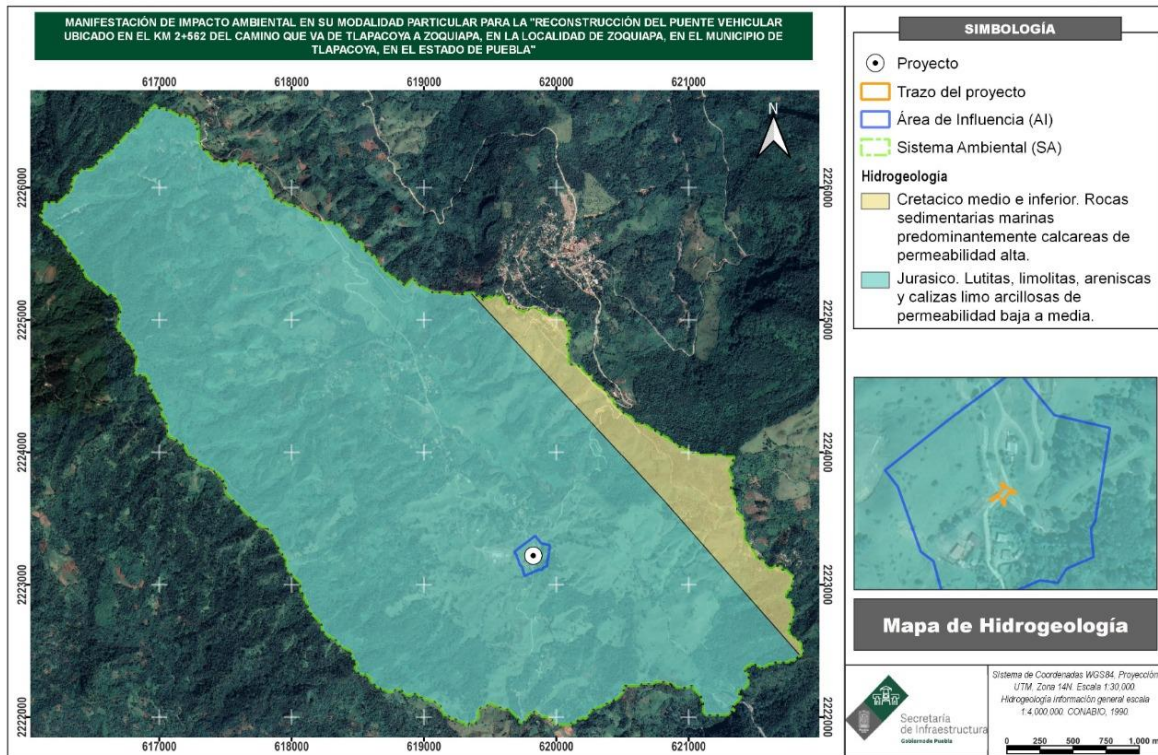
En geología, un conglomerado o rudita es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Dichos clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca. Un tipo de roca similar son las brechas pero estas se distinguen de los conglomerados por estar compuestas de clastos angulosos. Los conglomerados componen menos del 1% de las rocas sedimentarias del mundo en lo que se refiere a su peso.

La lutita (del latín lutum, 'lodo') es una roca sedimentaria clástica de grano muy fino, textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica. Si la cantidad de esta es muy elevada se trata de lutitas bituminosas.

Colores gris, gris azulado, blanco y verde son característicos de ambientes deposicionales ligeramente reductores. Coloraciones rojas y amarillas representan ambientes oxidantes.

Son porosas y a pesar de esto son impermeables, porque sus poros son muy pequeños y no están bien comunicados entre ellos. Pueden ser rocas madre de petróleo y de gas natural. Por metamorfismo se convierten en pizarras o en filitas. Su diagénesis corresponde a procesos de compactación y deshidratación.

La limolita es una roca sedimentaria detrítica que se presenta en varios colores y se caracteriza por tener granulometría del tamaño de limo (entre 0.002mm a 0.06mm), además, su textura es bien sorteada y mineralógicamente se compone de un 30% de arcilla, feldespatos, cuarzo, micas y óxidos de hierro.

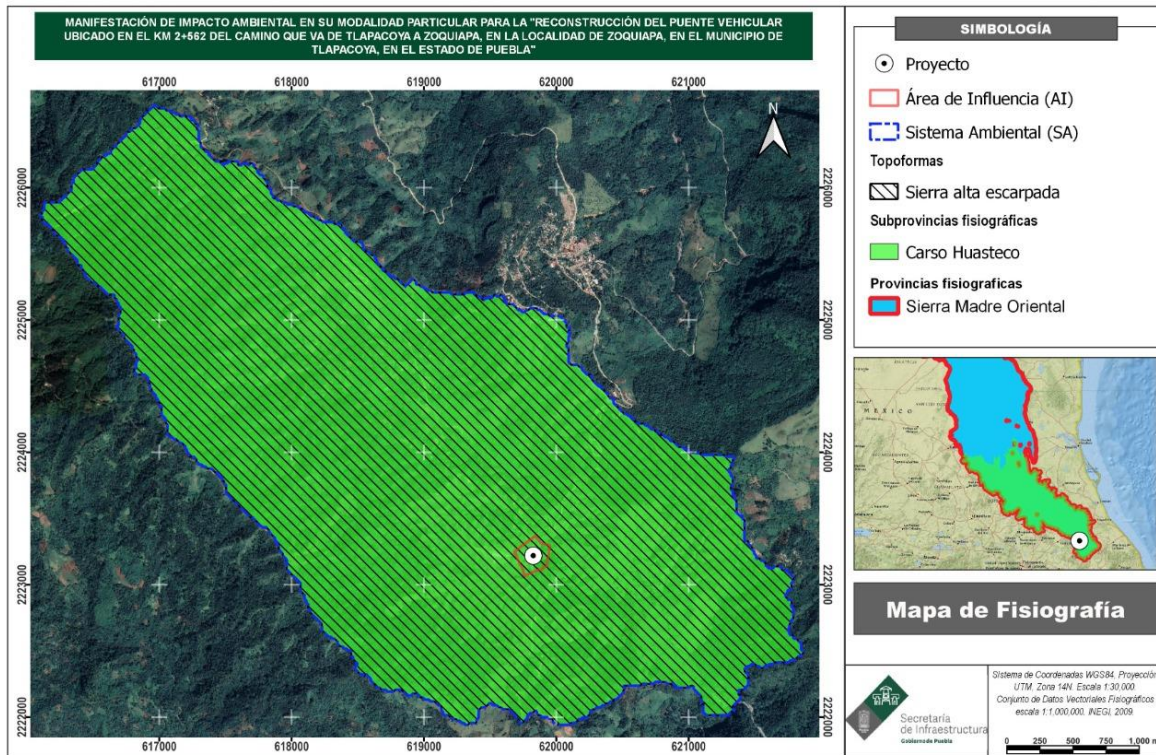


Mapa de la geología dentro del SA

4.3.1.1.4. Fisiografía

Provincia Sierra Madre oriental

El Sistema Ambiental se encuentra totalmente dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Orienta la cual se encuentra a partir de la Faja Volcánica Transmexicana y la proyectan en forma continua hacia el NW, internándose en la parte central de Coahuila y Chihuahua, hasta la frontera norte de México. Es una cordillera cuyo relieve se debe a la deformación de rocas mesozoicas y de su complejo basal, que fueron levantados, comprimidos y transportados hacia el noreste, formando pliegues y cabalgaduras durante la Orogenia Laramide



Mapa del SA dentro de la provincia fisiográfica

Estas zonas de orografía accidentada abarcan alrededor de 40 millones de kilómetros cuadrados de la superficie continental planetaria, es decir, 27% (Kapos *et al.*, 2000) y aunque las estimaciones exactas sobre la riqueza de la flora vascular mundial aún están muy lejos de concretarse (Crane, 2004), se han hecho estimaciones conservadoras acerca de la riqueza florística vascular que se distribuye en las montañas, alrededor de 19% (50,000 especies de un total de 260,000) (Spehn *et al.*, 2010), en resumen, una quinta parte de la flora planetaria se distribuye en las montañas.

La heterogeneidad en el relieve han propiciado que las montañas sean zonas de alta diversidad de plantas, esto crea microclimas, combinaciones de sustratos, dinamismo en la escorrentía del agua, cambios en el régimen de los nutrientes, zonas de aislamiento, corredores migratorios, entre otros, principalmente, las montañas funcionan como refugios verticales que diversifican los gradientes de altura y propician una compresión de climas y tipos de suelo en pequeñas distancias (Körner y Spehn, 2002), generando hábitats complejos y diversificando las formas de vida, en comparación con las áreas de relieve homogéneo.

Su estructura en la corteza terrestre ha permitido compactar zonas climáticas en pequeñas distancias debido a la elevación que va de los 50 a los 3,720 msnm (Inegi, 1998); el cerro del Potosí, en Nuevo León, es su punto más alto. Se pueden encontrar climas cálidos con ecosistemas tropicales en la base y climas muy fríos con ecosistemas alpinos en la cima de sus cerros, todo ello en poca distancia, esto da como



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

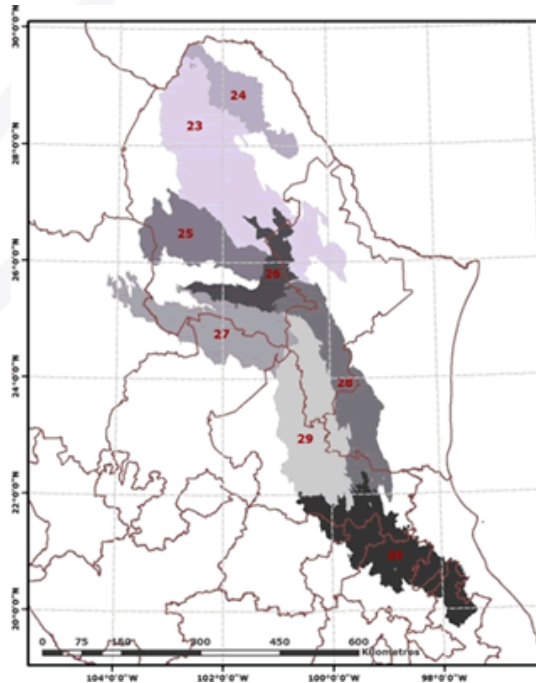
resultado un espacio con biotas mixtas: las cimas frías de afinidades neárticas, las bajas de afinidades neotropicales y las intermedias una rica mezcla de ambas (Spehn et al., 2010).

Estas condiciones han favorecido la mezcla de tipos de vegetación entre dos reinos biogeográficos lo que le han conferido la capacidad de albergar más de la cuarta parte de la flora mexicana nativa con aproximadamente más de 8000 especies de plantas vasculares (Villaseñor, 2016), destacando los girasoles (Asteraceae), leguminosas (Fabaceae), nogales (Juglandaceae), cactáceas (Cactaceae), pingüculas (Lentibulariaceae), encinos (Fagaceae), pinos (Pinaceae), poleos (Lamiaceae), magueyes (Agavaceae), tejocotes (Rosaceae), orquídeas (Orchidaceae), crasas (Crassulaceae) y cycadas (Zamiaceae), entre muchas otras.

Bernbaum, E. (2006). Sacred mountains: Themes and teachings. Mountain research and development. 26: 304-309.

Para su estudio en la Sierra Madre del Sur se han definido 10 subprovincias Fisiográficas denominadas:

23. Sierras y Llanuras Coahuilenses
24. Serranía del Burro
25. Sierra de la Paila
26. Pliegues Saltillo Parras
27. Sierras Transversales
28. Gran Sierra Plegada
29. Sierras y Llanuras Occidentales
30. Carso Huasteco



Mapa Región fisiográfica Sierra Madre del Sur

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Subprovincia Carso Huasteco

La Subprovincia Carso Huasteco constituye la porción sur de la provincia Sierra Madre Oriental; se extiende desde las cercanías de Rioverde y Ciudad del Maíz, San Luis Potosí, hasta las inmediaciones de Teziutlán, Puebla.

Es fundamentalmente una sierra plegada como su vecina del norte centro: la Gran Sierra Plegada, pero difiere en dos características. En primer lugar, presenta un fuerte grado de disección por la acción de los grandes ríos que fluyen en ella hacia el oriente, como el Tampaón, y en segundo lugar, un mayor grado de expresión de elementos característicos de un carso que en el resto de la provincia.

El carso es una región de rocas solubles en el agua, en este caso calizas (dominantes en la subprovincia), en las que se producen depresiones (dolinas), grutas e infiltración del agua al subsuelo. Las aguas infiltradas brotan mediante manantiales localizados en la base de la Sierra Madre Oriental sobre la Llanura Costera del Golfo Norte. En la subprovincia encontramos los siguientes tipos de unidades: Sierra alta de laderas abruptas, como la sierra Camarón y el cordón De la Mesa Larga; Sierras de laderas convexas, como las de San Ciro de Acosta y Lagunillas; Sierras calcárea con dolinas, como las de Tamasopo; y Sierras bajas, como las de Tampacán y San Martín Chalchicuatla; con orientación predominante noroeste-sureste, de origen volcánico y sedimentario.

Hacia las partes de pendiente moderada se presentan valles intermontanos, como Axtla de Terrazas; y llanuras intermontanas, al sureste de Tamasopo y de San Ciro de Acosta, de origen aluvial, con la misma orientación que las sierras; además se encuentran partes del cañón del río Santa María. Mapa del SA dentro de la provincia fisiográfica

4.3.1.1.5. Actividad sísmica

La república mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico (Anillo de fuego) donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

Esta situación generó a que la república mexicana se dividiera en 4 zonas sísmicas dependiendo de la ocurrencia con la que suceden los sismos, esto se realizó con fines de diseño antisísmico, utilizando catálogos de sísmicos, grandes sismos históricos y registros de aceleración del suelo. El resultado 4 zonas con las siguientes características:

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

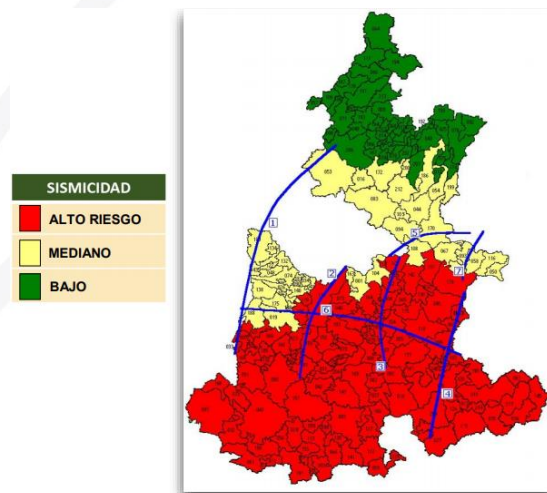
#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- La zona A. Zona de baja sismicidad. Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- La zona B. Zona de sismicidad media. Es una zona de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona C. Zona de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque sus aceleraciones tampoco presentan aceleraciones mayores al 70%.
- La zona D. Zona de muy alta intensidad. En esta zona es donde se han originado los grandes sismos históricos, donde la ocurrencia es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración del suelo.

En el estado de Puebla se tienen identificadas tres regiones de riesgo sísmico:

- Riesgo Alto (113 municipios): De los 17.13° a los 18.69° N y 96.13° a 99.45° W, corresponde a la zona sísmica donde los epicentros son frecuentes y comprende localidades como Tehuacán, Acatlán, Izúcar de Matamoros y otras menores.
- Riesgo medio (53 municipios): Compreendida entre los 18.69° a 19.5° N y 96.8° a 99.45° en ésta los epicentros son menos frecuentes y abarcan localidades como son San Martín Texmelucan, Cholula, Puebla, Oriental, Lara Grajales, Ciudad Serdán, Tecamachalco, Acatzingo, Atlixco, y otras de menor incidencia.
- Riesgo bajo (51 municipios): De los 19.5° A 21.0° N y 97.0° a 98.5° W, donde los epicentros son raros, como la sierra norte y nororiental, región de Cuetzalan, Teziutlán y Zacatlán.



Mapa de regiones sísmicas en el estado de Puebla.

Dentro del SA del proyecto se encuentra dentro de la región sísmica de acuerdo al mapa anterior en un grado bajo, con respecto a la cartografía de INEGI se clasifica dentro de la zona B: ocurrencia de sismos no tan fuerte, zona afectada por aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

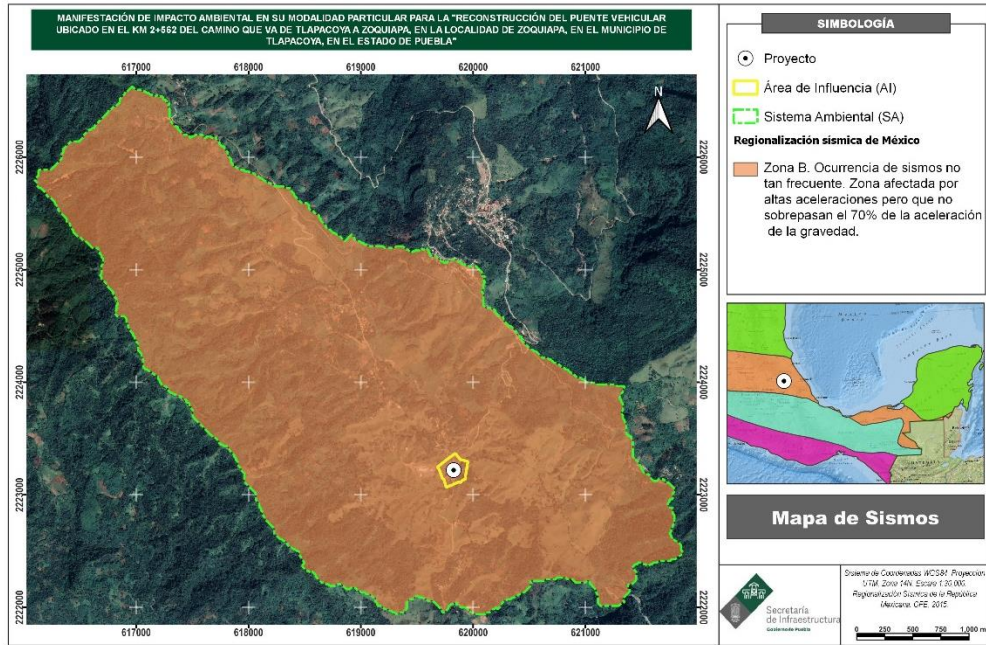
prointegridad.puebla.gob.mx



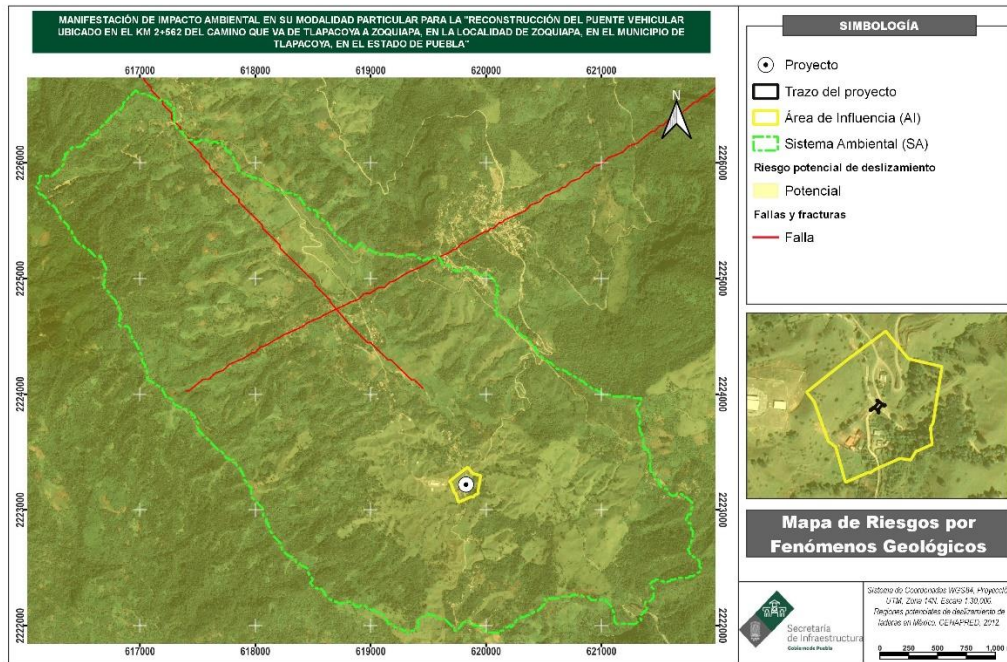
Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Regionalización sísmica dentro del SA.



Mapa de riesgos por fenómenos geológicos dentro del SA.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

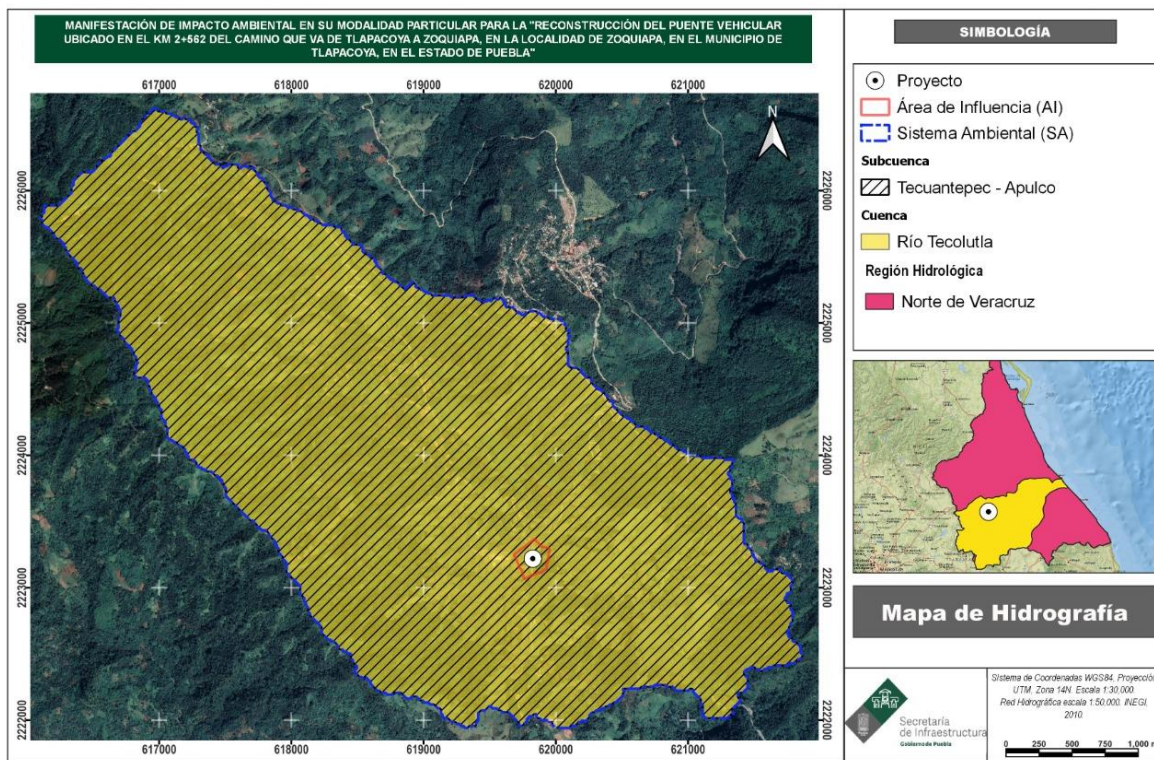
#PROintegridad

Gobierno de Puebla

4.3.1.1.6. Hidrología

El Sistema Ambiental se encuentra totalmente dentro de la Región Hidrológica Tuxpan-Nautla RH 27, la cual drena al Golfo de México, por lo tanto, se ubica en la porción este del país. Las cuencas más importantes de esta región son las de los ríos Tuxpan, Cazonas, Nautla, Misantla y Colipa.

El río Nautla se forma de la confluencia de los ríos Alseseca y Bobos. Tiene una longitud 124 km, desemboca en el Golfo de México frente a la ciudad de Nautla. Tiene una cuenca de 2.785 km² y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.218 millones de metros cúbicos. El río Tuxpan nace en el estado de Hidalgo con el nombre de Chiflón. Con una longitud 150 km atraviesa parte de los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz, y desemboca en el Golfo de México. Tiene una cuenca 5.899 km² y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.072 millones de metros cúbicos.



Mapa de hidrografía dentro del SA.

Esta región se caracteriza por presentar las principales expresiones geomorfológicas del litoral, como son las dunas e islas de barrera que se apoyan en arrecifes para formar extensos sistemas lagunares-estuarinos, entre ellos destacadamente Tamiahua y otros de menor dimensión.

La cuenca del río Tecolutla se encuentra entre los paralelos 19° 28' y 20° 30' de latitud norte y entre los meridianos 96° 58' y 98° 15' de longitud oeste (Conagua, 2005). Está ubicada en los estados de Tlaxcala,

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



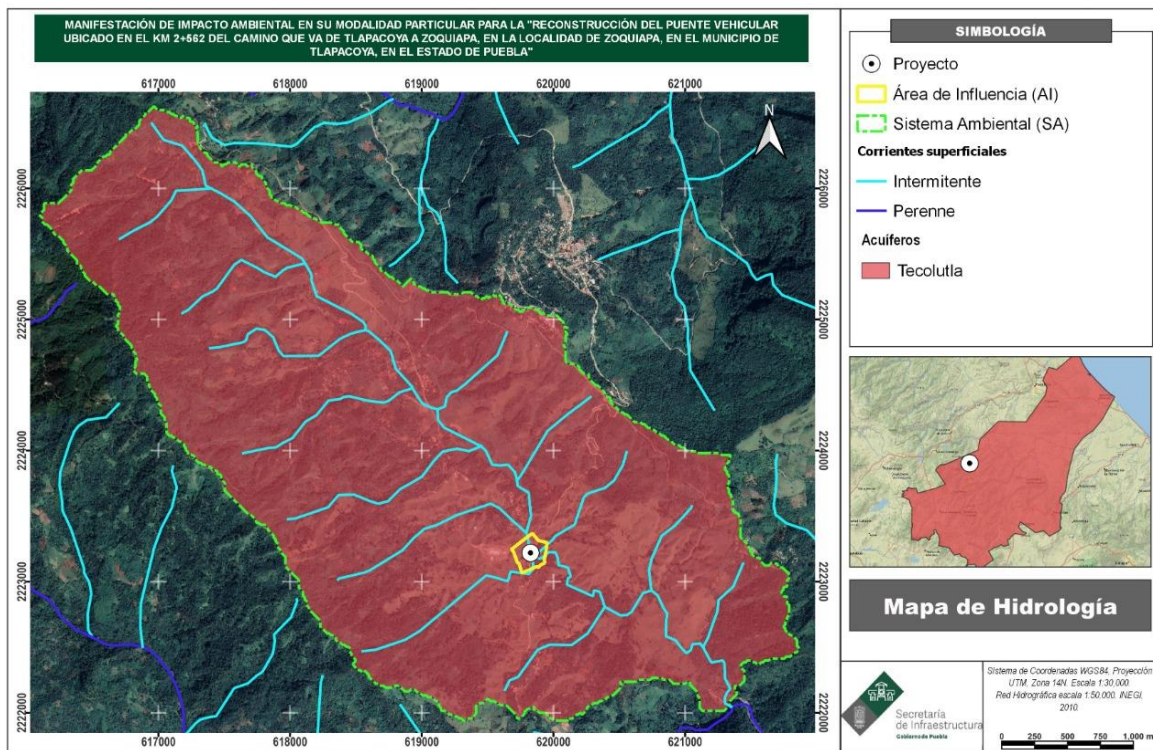
Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Hidalgo, Puebla y Veracruz; el área que drena, hasta la desembocadura en el Golfo de México, se estima en 7,342 km². En la cuenca se pueden distinguir tres zonas:

- la parte alta, en la Sierra Madre Oriental, en la que los cauces se encuentran alojados en cañones angostos y profundos con fuertes pendientes
- la parte intermedia, en donde disminuye la pendiente del cauce y es posible construir vasos de almacenamiento para generar energía eléctrica
- la parte baja que atraviesa la planicie costera del estado de Veracruz, hasta la desembocadura en el Golfo de México.



Mapa del SA dentro de región del río Tecolutla

En esta cuenca se construyeron los primeros aprovechamientos hidráulicos de importancia en nuestro país. Sobre el río Necaxa se encuentra el sistema hidroeléctrico del mismo nombre, que perteneció a la que fue la compañía Luz y Fuerza Motriz, hoy Luz y Fuerza del Centro. Este sistema está integrado por tres divisiones: la primera está formada por los vasos altos, como son Los Reyes y Laguna. En la segunda división se localiza la presa Acatlán, que se ubica al oriente de la población de Huachinango, Puebla. En cuanto a la tercera división, ésta se integra principalmente por las presas Necaxa, Tenango y Nexapa.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

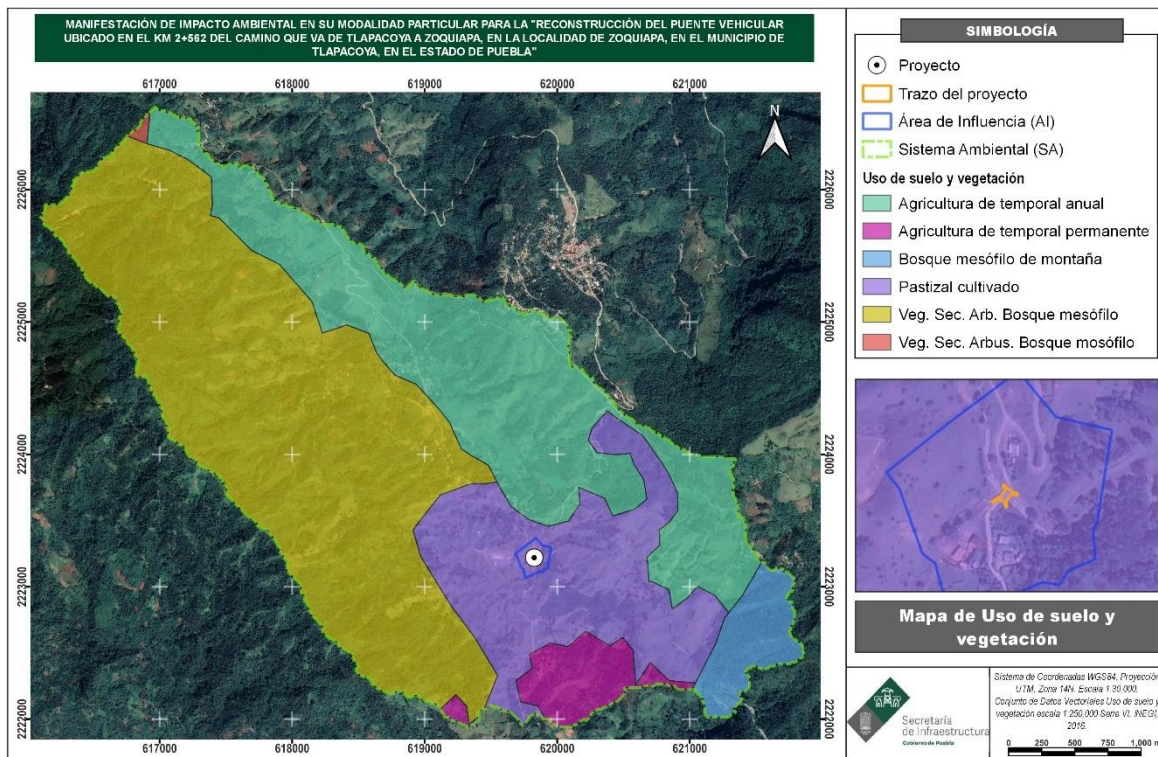
#PROintegridad

4.3.1.2. Medio biótico

4.3.1.2.1. Vegetación

Dentro del SA se tiene el siguiente uso de suelo y vegetación:

Uso de suelo y vegetación	Superficie en m ²
Bosque mesófilo de montaña	484,332.32
Pastizal cultivado	2,416,494.07
Agricultura de temporal anual	3,608,010.20
Agricultura de temporal permanente	492,391.49
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	17,773.08
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	114.98
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	5,971,074.77



Mapa de uso de suelo y vegetación dentro del SA.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Vegetación Secundaria Arbustiva

En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes. La vegetación secundaria se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

- Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

- Pastizal Inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

- Bosque Mesófilo de Montaña

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Fisionómicamente es un bosque denso que se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada, es frecuente encontrarlo en cañadas protegidas de los vientos y fuerte insolación, en altitudes entre 800 a 2 700m, donde se forman las neblinas durante casi todo el año, en zonas con una precipitación media anual superior a los 1 000mm y con una temperatura media anual que varía de 12 a 23°C. El Bosque Mesófilo de Montaña posee estructura, afinidad florística y composición de especies muy diversa, en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles de hoja perenne y caducifolios de clima templado con alturas de 10 a 25 m y aún mayores, como micoxcuáhuatl (*Oreomunnea mexicana*), lechillo (*Carpinus caroliniana*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino, roble (*Quercus spp.*), pino, ocote (*Pinus spp.*), tila (*Ternstroemia pringlei*), jaboncillo (*Clethra spp.*), *Podocarpus spp.*, *Styrax spp.*, *Ulmus mexicana*, *Juglans spp.*, *Dalbergia spp.*, *Eugenia spp.*, *Ostrya virginiana*, *Meliosma spp.*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Prunus spp.*, *Matudaea trinervia* y *Acer skutchii*, mientras el sotobosque está conformado principalmente por especies tropicales perennifolias, como por ejemplo arbustos de los géneros *Archibaccharis sp.*, *Celastrus sp.*, *Clematis sp.*, *Gelsemium sp.*, *Parthenocissus sp.*, *Philadelphus sp.*, *Rhus sp.*, *Smilax sp.*, *Vitis sp.*, etc.

La representatividad estadística se refiere a que la muestra obtenida de una población debe representar a esta en función de los niveles de precisión y confiabilidad, para poder extrapolar los resultados obtenidos hacia dicha población (Otzen, 2017). El muestreo con representación estadística es un método de investigación que consiste en un conjunto de técnicas que se utilizan para seleccionar de una población determinada una muestra que la represente, estimar las características de interés y medir la confiabilidad de esas estimaciones (Quintana, 1993). Cuando un estudio se centra en la estimación de la riqueza de especies de una comunidad, la representatividad del muestreo se debe abordar mediante la curva de especies-área o mediante la curva de especies-individuos, las cuales se emplean cuando los individuos son registrados uno a uno, permitiendo realizar cálculos de los índices de diversidad (Ramírez, 2006). Los métodos con área definida son la principal herramienta para describir la vegetación de una zona, permiten la estandarización de los atributos estructurales de las comunidades y facilitan la interpretación de las características de la vegetación. Por medio de este tipo de estudios se pueden realizar predicciones (como la riqueza florística), la diversidad, la importancia ecológica de cada especie, entre otras. Además, permite realizar comparaciones directas con otros trabajos e incluso extrapolar la información obtenida a ambientes más grandes (Ferro-Díaz, 2015). Para el presente estudio se realizó un muestreo dirigido, en donde se determinan los estratos que conforman la población blanco para seleccionar y extraer de ellos la muestra, considerando que el estrato es un subgrupo de unidades de análisis que difieren en las características que van a ser analizadas (Otzen, 2017). El muestreo dirigido consiste en seleccionar las unidades elementales de una población según el juicio de los investigadores, con este se pueden hacer estimaciones puntuales dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad, el muestreo dirigido es posible de realizar cuando se tiene información previa del sitio (Villalta, 2001).

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx

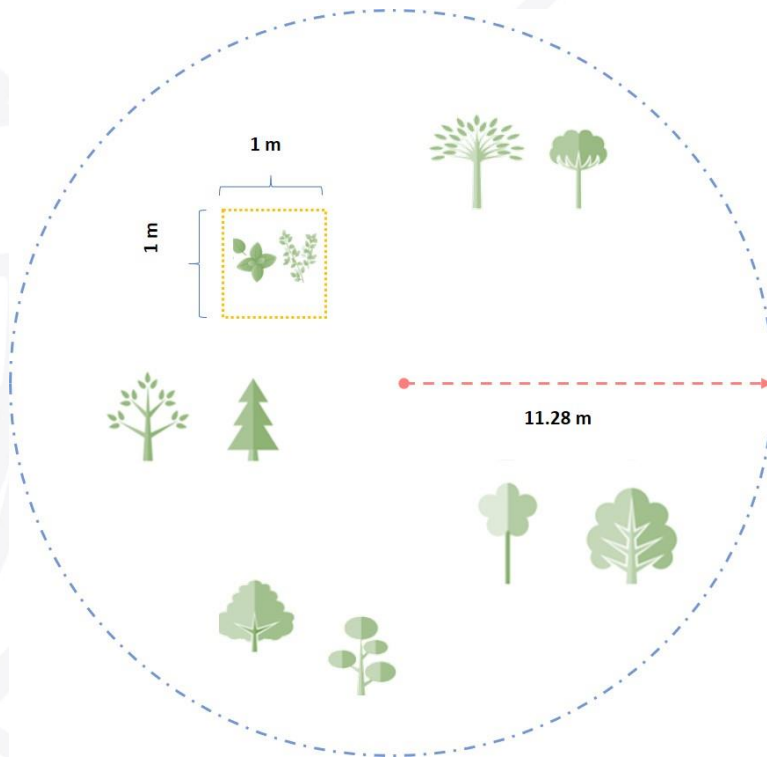


Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Aunque los muestreos circulares generalmente se utilizan para vegetación de bosque o selva, se pueden realizar este tipo de delimitación para cualquier tipo de vegetación (Mostacedo, 2000; CONAFOR, 2011; Bautista et al., 2004; Ramírez, 2006). Además, este tipo de muestreo facilita la toma de datos, delimitación y referenciación geográfica, por su practicidad es muy adecuado para optimizar el trabajo de campo y para controlar el efecto borde al momento de contabilizar individuos de plantas, porque su relación perímetro/área es menor que en parcelas cuadradas de idéntica superficie (González-Oliva et al., 2017). Respecto a la caracterización de la estructura de la vegetación, esta técnica considera los análisis en base a los estimados de densidad, área basal, frecuencia de árboles, altura del dosel, densidad de los arbustos, por ciento de cobertura del suelo y por ciento de cobertura del dosel; además cuando la vegetación es escasa se recomienda ampliar el radio del círculo a 12.77 m² o una superficie de 500 m² (Ferro-Díaz, 2015).



Esquema general del diseño de muestreo circular (400 m²) utilizado para el registro de datos en el SAR y el polígono del proyecto.

Por otro lado, el muestreo por cuadrantes de 1m² es muy utilizado para evaluar la diversidad de herbáceas en diferentes tipos de vegetación (Gutiérrez-Flores, 2012; Krebs, 2014). Algunos estudios recomiendan que

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



para la vegetación menor como hierbas, gramíneas y pequeñas cactáceas se utilice un cuadrante de un metro por lado y se debe colocar generalmente al centro de las unidades o subunidades de muestreo, registrando todos los individuos presentes de cada especie (CONAFOR, 2018). No obstante, la decisión del tamaño de la unidad muestral deberá depender de las características del sitio, objetivo del inventario, así como del número de personas y el tiempo disponible para realizar el trabajo.

Cálculo de índices de diversidad

Abundancia. Este parámetro permite conocer la densidad de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. Se refiere al número de individuos de una especie "x" presente en un área determinada, mientras que la densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto en porcentaje; se estiman con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Densidad (D)} = \frac{\text{No. de individuos de la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR)} = \frac{\text{Densidad de la especie } i}{\sum \text{Densidades de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia. Este parámetro se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la frecuencia relativa pondera el número de veces que es encontrada una especie en relación con el resto de las especies y es una medida porcentual.

$$\text{Frecuencia (F)} = \frac{\text{Número de sitios en los que ocurre la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Frecuencia relativa (FR)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\sum \text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia. Se refiere a la especie que sobresale en una comunidad, ya sea por el número de organismos, el tamaño, su capacidad defensiva, etc. La comunidad por lo general lleva el nombre de la especie que domina; en este caso se determinó la dominancia para las especies arbóreas y arbustivas en función de la superficie que abarca la copa, para la obtención de la cobertura (C) en metros cuadrados de todos los estratos se utilizó la siguiente fórmula, considerando el radio promedio para calcular la cobertura de un área circular.



$$C = \sum \frac{\pi}{4} (d_1)(d_2)$$

Donde:

C= Cobertura total de la especie

d1= diámetro mayor de la cobertura

d2= diámetro menor de la cobertura (perpendicular a d1)

$$\text{Dominancia (Do)} = \frac{\sum \text{Área de copa de todos los individuos de la especie } i}{\text{Área muestreada}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (DoR)} = \frac{\text{Dominancia de la especie } i}{\sum \text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

Índice de Shannon-Wiener. El índice de heterogeneidad Shannon-Wiener (H'), combina los atributos de la riqueza de especies y la equitatividad (distribución de la abundancia de los organismos entre las especies) de cada sitio, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H'= Índice de diversidad

S= Riqueza biológica o número de especies

Pi= Proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Ln= Logaritmo natural

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natural de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, su valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Índice de Pielou. Se utiliza para medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El cálculo se efectuó según la siguiente expresión:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

H'max= Ln(S)

J'= Equidad

S= Riqueza

Índice de Simpson. Tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa, es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie, mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

De acuerdo con los cálculos se obtuvieron los siguientes resultados dentro del SA:

Ejemplares	671
Riqueza (S)	30
Índice de Shannon	3.13
H máx = Log(S)	3.40
Equidad	0.92
Hmax-Hcalc	0.27
Simpson	0.05

Con respecto al AI se realizaron los mismos cálculos y se obtuvieron los siguientes resultados:

Ejemplares	104
Riqueza (S)	13
Índice de Shannon	2.18
H máx = Log(S)	2.56
Equidad	0.85
Hmax-Hcalc	0.39
Simpson	0.14

El siguiente listado es de probable ocurrencia que se distribuye dentro del SA:

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	CITES/UICN	Distribución	Forma de vida
<i>Abutilon fruticosum</i>	Pelotazo	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	-	-	Nativa	Arbórea
<i>Ageratina glabrata</i>	Chamisa	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Alnus acuminata</i>	Aile	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Aphelandra schiedeana</i>	Hierba del camarón	-	-	Nativa	Arbustiva
Argemone mexicana	Chicalote	-	-	Nativa	Herbácea
Asclepias linaria	Algodoncillo	-	LC	Nativa	Herbácea
Baccharis pteronioides	Escobilla	-	-	Nativa	Arbustiva
Baccharis pteronioides	Escobilla	-	-	Nativa	Arbustiva
Barkleyanthus salicifolius	Azomiate	-	-	Nativa	Arbustiva
Bouvardia ternifolia	Trompetilla	-	-	Nativa	Arbustiva
Brickellia veronicifolia	Peisto	-	-	Nativa	Arbustiva
Buddleja sessiliflora	Hierba de tepozán	LC	-	Nativa	Arbustiva
<i>Carya ovata</i>	Jicoria	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Castilleja tenuiflora</i>	Garañona	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Chromolaena odorata</i>	Amargosilla	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Clethra mexicana</i>	Mamojuaxtle	-	LC	Endémica	Arbórea
<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	-	LC	Endémica	Arbórea
<i>Coffea arabica</i>	Café	-	EN	Exótica	Arbustiva
<i>Conostegia icosandra</i>	Capulín	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Cornus excelsa</i>	Aceitunillo	-	LC	Nativa	Arbustiva
<i>Desmodium incanum</i>	Frijolillo	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Helecho macho	-	-	Nativa	Arbórea
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto azul australiano	LC	-	Exótica	Arbórea
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	LC	-	Nativa	Arbórea
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Heliocarpus americanus</i>	Jonote	-	LC	Endémica	Arbórea
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Heterotheca inuloides</i>	Árnica	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Homolepis glutinosa</i>	Carricillo	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Ipomoea orizabensis</i>	Campanilla	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Juniperus deppeana</i>	Cedro	-	-	-	Arbórea
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola africana	-	-	Exótica	Arbustiva

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	CITES/UICN	Distribución	Forma de vida
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	-	LC	Nativa	Arbustiva
<i>Melampodium divaricatum</i>	Acahual	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Mimosa albida</i>	Mimosa	-	LC	Nativa	Arbustiva
<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatlillo	-	LC	Nativa	Arbustiva
<i>Nectandra salicifolia</i>	Capulincillo	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho serrucho	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	-	-	Exótica	Arbustiva
<i>Panicum maximum</i>	Zacate	-	-	Exótica	Herbácea
<i>Pinus pseudostrabus</i>	Pino lacio	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	-	LC	Nativa	Arbustiva
<i>Psychotria limonensis</i>	Chacrana	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho	-	-	-	Herbácea
<i>Quercus candicans</i>	Encino ancho	-	-	Nativa	Arbórea
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	-	-	Exótico	Herbácea
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	-	-	Exótica	Arbustiva
<i>Roldana aschenborniana</i>	Hediondilla	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Rubus eriocarpus</i>	Zarza	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Salix bonplandiana</i>	Ahuejote	LC	-	Nativa	Arbórea
<i>Salvia tilifolia</i>	Salvia morada	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Selaginella galeottii</i>	Doradilla	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Senna obtusifolia</i>	Palo zorrillo	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Smilax domingensis</i>	Zarza	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	-	-	Nativa	Herbácea
<i>Symplocos sp</i>	Limoncillo	-	-	-	Arbustiva
<i>Tagetes lunulata</i>	Pericón	-	LC	Nativa	Herbácea
<i>Tillandsia macdougallii</i>	Magueyito	-	-	Endémica	Epífita
<i>Tithonia diversifolia</i>	Maravilla	-	-	Nativa	Arbustiva
<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Trifolium repens</i>	Trébol	-	-	-	Herbácea
<i>Trixis inula</i>	Árnica	-	-	Nativo	Herbácea

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Nombre científico	Nombre común	Nom-059	CITES/UICN	Distribución	Forma de vida
<i>Urera caracasana</i>	Ortiga	-	LC	Nativa	Arbórea
<i>Viguiera dentata</i>	Chamiso	-	-	Nativa	Herbácea

4.3.1.2.2. Fauna

El Estado de Puebla ocupa el puesto 6 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 3.193 especies: 2.232 especies de invertebrados y 961 especies de vertebrados (145 especies de mamíferos, 607 de aves, 66 de anfibios, 128 reptiles y 15 de peces).

En esta entidad está representada casi el 55% de la avifauna que habita en México; el 39% de las especies de mamíferos voladores y el 24% de los mamíferos terrestres presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 42 mamíferos, 57 anfibios, 61 reptiles y 142 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: coyote, murciélago frutero, mapache, cacomixtle norteño, motocle, miotis mexicano, conejo de monte, comadreja cola larga, ardilla voladora sureña, puercoespín mexicano, nutria de río, martucha, temazate rojo, guaqueque mexicano, tuza mexicana, murciélago lengüetón, ratón de los volcanes y tlacuache acuático, entre otros.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: zanate mayor, urraca californiana, chipe coronado, chinchinero común, carpintero mexicano, zafiro oreja blanca, mielero pata rota, lechuza de campanario, golondrina verdemar, zacua, garza morena, chara crestada, pico gordo pecho rosa, carpintero enmascarado, cacique mexicano, garza ganadera y zacatonero rayado, entre otros.

En cuanto a las especies de anfibios presentes en la entidad están: calate jarocho, ranita de pastizal, sapo de los pinos, salamandra de cofre de Perote, tlaconete regordete, ajolote tigre rayado, rana termitera, tritón de manchas negras, ranita oscura de montaña y rana de árbol semiacuática, entre otras.

Respecto a las especies de reptiles presentes en la entidad están: camaleón toro, culebra de agua, víbora de cascabel del altiplano, tortuga de pecho quebrado mexicana, ranera perico, lagartija espinosa esmeralda norteña, eslizón chato de las montañas, serpiente coralillo arlequín, culebra naricilla mexicana y toloque coronado, entre otras.

El uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental está constituido principalmente por agricultura de riego anual y temporal, zona urbana y fragmentos de vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña, vegetación secundaria arbórea y vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña, donde históricamente se ha registrado la presencia de 29 especies de fauna silvestre, de las cuales solo *Myadestes occidentalis*, *Geophis mutitorques* y *Sceloporus grammicus* están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Protección especial.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Especies registradas históricamente en el SA.

Clase	Orden	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amphibia	Anura	<i>Charadrahyla taeniopus</i>	X
Amphibia	Caudata	<i>Aquiloerycea quetzalanensis</i>	X
Amphibia	Anura	<i>Rheohyla miotympanum</i>	X
Amphibia	Anura	<i>Incilius nebulifer</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Passerina caerulea</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Tiaris olivaceus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Junco phaeonotus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Sialia sialis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Vireo solitarius</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
Aves	Passeriformes	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X
Aves	Columbiformes	<i>Columbina inca</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Psaltiriparus minimus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Habia rubica</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Euphonia affinis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Icterus graduacauda</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Rhodothraupis celaeno</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Cardellina pusilla</i>	X
Aves	Falconiformes	<i>Falco rufigularis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga townsendi</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Mniotilta varia</i>	X
Mammalia	Carnivora	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus maniculatus</i>	X
Mammalia	Rodentia	<i>Microtus mexicanus</i>	X
Reptilia	Squamata	<i>Barisia imbricata</i>	X
Reptilia	Squamata	<i>Geophis mutitorques</i>	Pr
Reptilia	Squamata	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr

Levantamiento de datos en campo

Anfibios y reptiles

A los anfibios y reptiles se les conoce en conjunto como HERPETOFAUNA. La mayoría de los métodos se aplican de manera general a estas dos clases de vertebrados ampliamente distribuidas en una gran diversidad de ambientes.



Secretaría de Infraestructura

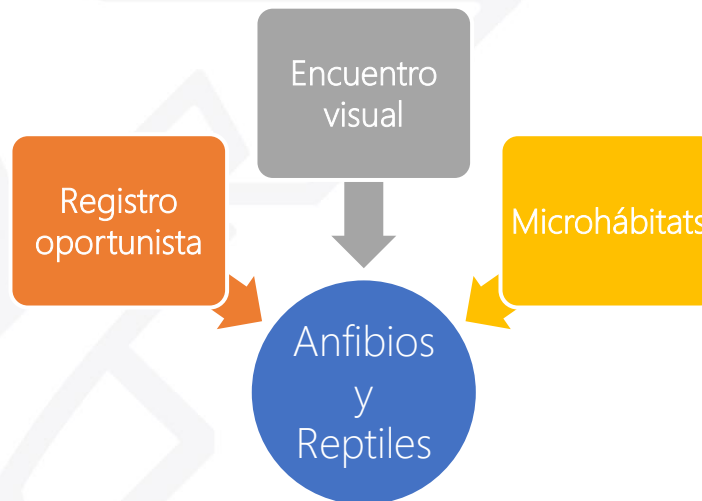
Gobierno de Puebla

#PROintegridad

La mayoría de las especies de anfibios muestra actividad máxima después de la puesta de sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. Al depender de ambientes húmedos para mantener su sensible piel hidratada y protegerse de los rayos del sol, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. El avistamiento de reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, sobre todo cuando se pretende comparar distintas poblaciones.

Para el desarrollo de los muestreos en campo se realizó una serie de visitas y recorridos dentro del SA y el AI durante el mes de agosto fueron ejecutados distintos métodos con el objetivo de eficientizar el trabajo en campo y obtener el mayor número de registros, los cuales se describen a continuación.



Métodos utilizados para el registro de anfibios y reptiles

Registro oportunista. Es la búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día o estaciones del año, o bien la búsqueda intensiva bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos. Los recorridos en vehículo se consideran dentro de esta categoría.

Encuentro visual. Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancias fijas o bien aleatorias.

Búsqueda en microhábitats. Área relativamente pequeña para la búsqueda intensiva de organismos que viven en el suelo donde se presenta una gran acumulación de materia orgánica.

Mamíferos



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Para el registro de especies elusivas como suelen ser los mamíferos medianos y grandes, se recurrió a la realización de registros fotográficos en campo, así como indirectos como huellas, excretas, echaderos y restos de caza entre otros, ya que, debido a la biología de los organismos de este grupo, resulta complicado verlos cuando se realizan los muestreos. Los registros se identificaron con base a los datos trabajo de Aranda-Sánchez (2012) y Ceballos y Oliva (2005).

Aves

Las observaciones se realizaron durante las horas de mayor actividad de las aves las cuales son por la mañana, después del amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana, y por la tarde, durante las horas previas a la puesta del sol (Gallina y López-González, 2011).

El monitoreo de aves se realiza mediante la combinación de dos técnicas empleadas por los ornitólogos:

Puntos de conteo. Consiste en determinar puntos en los cuales el observador permanece fijo durante un intervalo de tiempo y se cuenta todas las aves detectadas en los alrededores de ese punto (Figura 10), (Wunderle 1985).

Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes supuestos:

- Las aves no se aproximen al observador o vuelen.
- Las aves sean 100% detectables por el observador.
- Las aves no se muevan mucho durante el periodo de conteo.

Caminatas. El observador cuenta y totaliza aves mientras camina despacio a lo largo de un trayecto (Lord 1961.). Estos pueden ser trayectos en línea con distancias determinadas, sin alguna distancia determinada o en líneas con distancias variables.

Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas a través de uno o varios hábitats. El observador registra todas las aves que puede observar durante los recorridos.

Durante estos recorridos se realizó una revisión de la posible presencia de nidos activos, esto mediante la revisión de ramas de árboles y arbustos dentro de las proximidades de la zona del proyecto.

El registro de cada uno de los ejemplares fue mediante fotografías, las cuales fueron utilizadas para su posterior identificación, la cual se realizó con base en Arizmendi y Berlanga (2014), Guallar y colaboradores (2009), Peterson y Chalif (1989), Rivera y Herrera (2008) y MacGregor (2010).

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad



Ejemplo de los métodos empleados para registro de aves por medio de puntos de observación y caminatas

NOM-059-SEMARNAT-2010

La actual preocupación por la conservación de las especies se basa en la comprensión de la singularidad de cada una, la imposibilidad de reemplazarlas, las funciones ecológicas que desempeñan, los usos potenciales de algunas conocidas y los que pudieran tener otras por descubrir (Alanís *et al.*, 2004).

Por este motivo, para las especies con problemas de conservación de sus poblaciones, las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se convertirán en una prioridad al momento de realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre, siempre asegurando su bienestar y establecimiento en el sitio de reubicación más apropiado.

Para los efectos de esta NORMA se entenderá por:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E) Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

En peligro de extinción (P) Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas (A) Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial (Pr) Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Especies registradas en campo

Durante las actividades ejecutadas en campo dentro del Sistema Ambiental y en el Área de Influencia se logró el registro de nueve especies de aves y tres de mamíferos, sin embargo, las especies de mastofauna son especies domésticas.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

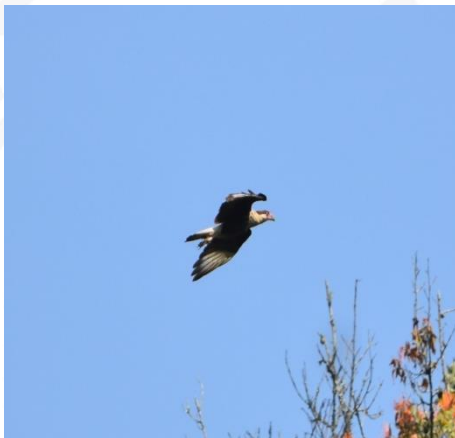
prointegridad.puebla.gob.mx



Registros de fauna silvestre obtenidos en campo

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara norteña	-
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	-
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga	-
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-
Aves	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	-
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-
Aves	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan pollero	-
Aves	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	-

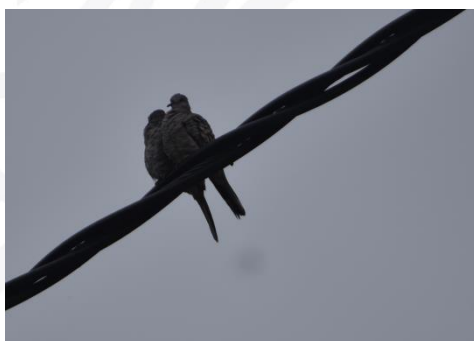
Registros fotográficos de las especies registradas durante las visitas al sitio donde se ejecutarán los trabajos



Caracara cheriway



Cathartes aura



Columbina inca



Coragyps atratus



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

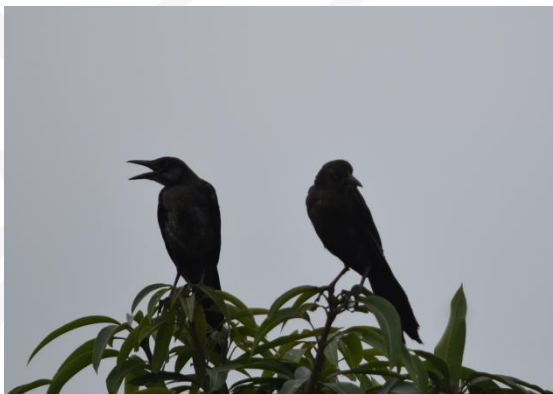
#PROintegridad



Hirundo rustica



Pitangus sulphuratus



Quiscalus mexicanus



Rupornis magnirostris



Volatinia jacarina

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Históricamente, dentro del SA se han observado diversas especies, principalmente de avifauna, sin embargo, dentro del listado de especies de probable ocurrencia, solo se documenta la presencia de *Myadestes occidentalis*, *Geophis mutitorques* y *Sceloporus grammicus* dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de protección especial.

Registros históricos de fauna silvestre dentro del SA del proyecto

Clase	Orden	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amphibia	Anura	<i>Charadrahyla taeniopus</i>	X
Amphibia	Caudata	<i>Aquiloerycea quetzalanensis</i>	X
Amphibia	Anura	<i>Rheohyla miotympanum</i>	X
Amphibia	Anura	<i>Incilius nebulifer</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Passerina caerulea</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Tiaris olivaceus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Junco phaeonotus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Sialia sialis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Vireo solitarius</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
Aves	Passeriformes	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X
Aves	Columbiformes	<i>Columbina inca</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Psaltriparus minimus</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Habia rubica</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Euphonia affinis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Icterus graduacauda</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Rhodothraupis celaeno</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Cardellina pusilla</i>	X
Aves	Falconiformes	<i>Falco rufigularis</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga townsendi</i>	X
Aves	Passeriformes	<i>Mniotilta varia</i>	X
Mammalia	Carnivora	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus maniculatus</i>	X
Mammalia	Rodentia	<i>Microtus mexicanus</i>	X
Reptilia	Squamata	<i>Barisia imbricata</i>	X
Reptilia	Squamata	<i>Geophis mutitorques</i>	Pr
Reptilia	Squamata	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Aves

Myadestes occidentalis

Clarín Jilguero

Protección especial

Los individuos adultos de esta especie miden entre 20.5 a 21.5 centímetros de altura. La especie no presenta un marcado dimorfismo sexual, por lo que no es fácil distinguir entre machos y hembras de la misma especie. Las patas son de color grisáceo a color carne o carnoso. La cabeza y las partes inferiores son de color gris. Las partes superiores son de color café oliváceo, mientras que las alas son un poco más oscuras con los bordes rojizo-café. Las rectrices centrales son de color gris. El resto de la cola es negruzca con las rectrices externas de color blanco.

El pico es de color negro pizarra. Los ojos son de color negro. Esta es una especie endémica de las zonas montañosas a lo largo de su distribución natural. Es una especie residente y considerada de común a muy común en los lugares que habita. La especie construye nidos en forma de copa y los mismos son compuestos por musgo, grama, fibras vegetales, etc., mismos que colocan en o cerca del nivel del suelo al lado de la base de los troncos. Las hembras colocan de 2 a 5 huevos de color blancuzco a un azulado blancuzco, abundantemente marcado con pequeñas manchas de color rojizo café a gris.

Los individuos de esta especie se pueden observar desde los 600 msnm hasta los 3500 metros de altitud y en el continente se distribuyen desde el norte de México hasta Honduras. La especie habita bosques húmedos a semiáridos, así como bosques de pino-encino semidecíduos que se localizan generalmente a lo largo de quebradas.

Reptilia

Geophis mutitorques

Culebra minera de tierras altas

Clarín Jilguero

Protección especial

Escalas todas lisas, en diecisiete series longitudinales. Uno postocular; labial inferior del primer par en contacto frente a pregeniales, que son dos veces más largos que postgeniales. Internasales un cuarto tamaño de prefrontales. Frontal más ancho que largo, borde anterior suavemente convexo. Parietales tan largos como prefrontales y frontales juntos. Placa Rostral no visible desde arriba.

Labiales superiores seis, todos más altos que largos, excepto el quinto, que es tan alto como largo, y el sexto, que es más largo que alto. El quinto está separado por uno y el sexto por dos temporales del parietal. El ojo y la placa superciliar son bastante pequeños. Siete labiales inferiores, el cuarto más grande y en contacto con postgeniales.

De color marrón ciruela, las escamas de tres o cuatro filas laterales ligeramente pálidas en los bordes. En los ejemplares viejos, los gastrosteges son de color similar con bordes pálidos, pero en los ejemplares más jóvenes, hay a intervalos manchas pálidas, y la garganta y el mentón son pálidos, probablemente de color amarillo pálido en la vida. En los ejemplares jóvenes, una banda amarilla cruza de un ángulo de la boca al otro, involucrando las tres cuartas partes anteriores de las placas parietales. En especímenes más grandes esto es indistinto, y en un espécimen grande (455 mm.), la banda ha desaparecido.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Reptilia

Sceloporus grammicus

Lagartija espinosa del mezquite

Protección especial

Las lagartijas del complejo *grammicus* en general presentan las escamas de la superficie posterior de los muslos de forma granular, escamas dorsales de 48 a 93, cuenta con una serie de escamas dorsales alargadas, el tamaño mínimo a la madurez sexual de ambos sexos es de 64 mm a 83 mm, no poseen saco postfemoral, escamas laterales en hileras de forma oblicua, numerosas, supraoculares, usualmente en dos series; normalmente con 4 posrostrales; preanales lisas en ambos en ambos sexos; los machos presentan coloración en la parte baja del abdomen, usualmente una mancha oscura en la inserción del brazo con una corta y angosta extensión dorsal y atrás presenta líneas transversales oscuras.

Superficies dorsales ópalo, verde olivo; lados del cuerpo oscuros, con manchas del cuerpo oscuras y dispersas, región gular con barras azulosas tenues, pecho azul o blanco, lados del vientre azul pálido, superficie ventral de los miembros y de la cola en ocasiones blanca o negruzca.

El color de fondo de la región dorsal va de gris claro a gris oscuro, con figuras onduladas a manera de reticulaciones de color negro distribuidas a lo largo del cuerpo, incluyendo en la región caudal. La región ventral es gris oscuro; los machos presentan parches en la región ventral de color azul turquesa, los cuales son ligeramente distintivos en las hembras (Ramírez- Bautista, et al , 1999).

Vive en áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares, los ecotonos localizados entre las asociaciones antes mencionadas y áreas alteradas de los mismos. Es una especie de hábito arborícola o arborícola - terrestre y de hábitos diurnos, además se les localiza entre piedras de los pedregales naturales y cercos de piedra hechos por el hombre, paredes de las casas, arbustos y sobre rocas.

Fauna exótica

Entre las amenazas a la biodiversidad y a la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, las invasiones biológicas, junto con la destrucción del hábitat, representan los factores de riesgo más significativos, más extendidos y de mayor impacto (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

El desarrollo urbanístico provoca la completa transformación del ambiente local a través de su impacto sobre la vegetación natural, el clima, la hidrología y la producción primaria. Tiene consecuencias como los cambios en la riqueza de especies, en la composición biótica y en la abundancia de las especies individuales.

De manera puntual, las ciudades afectan a las especies autóctonas, a las que a veces privan completamente de su hábitat natural; sin duda, la proliferación urbanística reduce la riqueza de especies autóctonas de muchos taxones diferentes, aunque algunos grupos particulares se pueden ver favorecidos por la aparición de nuevos hábitats, lo que tiende a aumentar la proporción de especies alóctonas (Real, sin fecha).

Estas especies, por la frecuencia e intensidad de los disturbios que ocasionan, alteran los ciclos biogeoquímicos, la estructura de los niveles tróficos y actúan como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia (Goldburg y Triplett 1997).

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Por su historia evolutiva y por su relativo o total aislamiento, las especies nativas y endémicas coexisten, interactúan y sobreviven junto con las otras especies del mismo ecosistema, en equilibrios dinámicos y complejos, procesos evolutivos de muy largo aliento (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

Esto no es así con especies con las que no han tenido contacto. Las especies introducidas súbitamente pueden encontrarse en una condición de gran ventaja frente a las nativas. Es decir, los mecanismos de defensa de las nativas —de comportamiento, mecánicos o bioquímicos— son limitados o están del todo ausentes para enfrentar a las especies introducidas (Primack 2002). En muy poco tiempo puede provocarse una extinción (p. ej., por depredación) o degradarse un hábitat por completo (p. ej., por sobrepastoreo) (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

Este problema se agrava por la amplitud e intensidad del proceso de movilización de especies por parte de los humanos, que no tiene precedente en la escala geológica. Las introducciones, tanto intencionales como accidentales, que ha realizado nuestra civilización son enormes. Los momentos más intensos han ocurrido primeramente durante el descubrimiento y la colonización de América y, el más reciente, con la globalización en marcha (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

Dentro del área del proyecto se registró la presencia de este tipo de fauna, incluyendo las siguientes especies:

Registros de fauna exótica dentro del SA del proyecto

Especie	Nombre común
<i>Bos</i> sp.	Ganado vacuno
<i>Equus</i> sp.	Caballo
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro

Estas especies se han ejercido una presión a las especies autóctonas a lo largo del cauce del río y las zonas colindantes por las actividades de pastoreo, lo cual ha provocado el desplazamiento de las especies nativas a sitios más alejados, e incluso su desaparición total en la zona.



Fauna exótica registrada en la zona del proyecto

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



4.3.1.3. Medio socioeconómico

La caracterización de los principales aspectos socioeconómicos del Sistema Ambiental se llevó a cabo para este municipio en el estado de Puebla; ya que en él se ubica el proyecto y donde su ejecución tendrá influencia. De manera específica, el SA se delimitó al interior de cuatro municipios: Ahuacatlán, San Felipe Tepatlán, Tlaola y Tlapacoya, siendo este último el municipio que alberga el 91.42% del polígono del SA y donde el proyecto tendrá mayor impacto.

Municipio	Superficie en ha	Superficie en m ²
Ahuacatlán	0.0118	117.7645
San Felipe Tepatlán	48.6340	486339.5268
Tlaola	62.2121	622,121.3324
Tlapacoya	1,188.1612	11,881,612.1541

Es importante señalar que para el análisis de los aspectos sociales y económicos presentados, solo se tomaron en cuenta los datos estadísticos del municipio de Tlapacoya, sin embargo, en las tablas informativas se incluyen los datos correspondientes a los municipios de San Felipe Tepatlán y Tlaola, ya que en el municipio de Ahuacatlán no tendrá incidencia socioeconómica debido a la superficie que ocupa en el SA.

El nombre de Tlapacoya, proviene de la voces aztecas: "zoquitl", lodo, cieno; "atl", agua; y "pan", sobre, en; "en agua lodosa o cenagosa". Cuenta con 14 localidades: Ahuacatlaya, Benito Juárez (Xicalango), Buena Vista (Las Cruces), Cuatpalcatla, Emiliano Zapata (Xochicugtla), La Cruz, La Cumbre, San Antonio Tlilapa, San Miguel Tlilapa, Tlapacoya, Tlamaya Chico, Tlamaya Grande, Zintlapal y Zoquiapa.

El municipio de Tlapacoya fue fundado por asentamientos de grupos totonacos y náhuatl. Perteneció al antiguo distrito de Zacatlán y en 1895 se constituyó en municipio libre. La cabecera municipal es la localidad de Tlapacoya, cuyo nombre proviene de las voces mexicas, "tlakpak": arriba, cumbre; "uya": desgranar, desmoronar, o bien, se fueron. En conjunto significa "lugar donde se desmorona la cumbre"; aunque otra acepción es, "se fueron arriba"

4.3.1.3.1. Población

Los datos demográficos son información sobre grupos de personas según ciertos atributos como la edad, el sexo, el lugar de residencia, y pueden incluir factores socioeconómicos como la ocupación, la situación familiar o los ingresos.

En el presente diagnóstico del contexto socio - demográfico, se incluyen datos tomados de censo de población y vivienda 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, integrada en 2016 por el INEGI, y la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016 (ENVIPE)

El estado de Puebla registró, de acuerdo con datos del censo de población realizado en 2020 un total de 6, 583, 278 personas, de las cuales el 51.9% son mujeres y el 48.1% hombres. Su volumen total constituye 5.22% del total nacional.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

La tasa de crecimiento de la población fue de 1.3 por ciento de 2010 a 2020. En Puebla, un millón 418 mil 411 personas tienen una edad de 0 a 11 años, 123 mil 793 corresponden a los 12 años, 606 mil 131 personas oscilan entre los 13 a 17 años de edad, un millón 338 mil 504 corresponden a la población de 18 a 29 años, 2 millones 345 mil 349 son habitantes de 30 a 59 años y 745 mil 419 tienen 60 años y más.

Después de las regiones que integran el área metropolitana de la ciudad de Puebla con 2 millones 391 mil 218 habitantes, Tehuacán es la segunda región más poblada con 504 mil 950 personas, seguida de la región San Martín Texmelucan con 426 mil 143 habitantes. Las últimas tres regiones con menor población son Huehuetla con 85 mil 587 personas, la región de Tepexi de Rodríguez con una población de 82 mil 217 y por último Chiautla con 58 mil 417 habitantes.

En lo que respecta al municipio de Tlapacoya, la población estimada en el 2020 fue de 6,422 personas, que representan el 0.09% del total de la entidad, de los cuales el 47.9% son hombres y el 52.1% mujeres.

2020	Tlapacoya	San Felipe Tepatlán	Tlaola
Hombres	3,075	2,334	9,850
Mujeres	3,347	2,346	10,583
Total	6,422	4,680	20,433

4.3.1.3.2. Población Indígena

En Puebla, hay 617,504 personas mayores de 3 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 9.3% de la población de la entidad. Las lenguas indígenas más habladas en el estado de Oaxaca son el Nahuatl y Totonaca.

En Tlapacoya solo 2,497 personas hablan alguna lengua indígena, siendo el Nahuatl la lengua principal en el municipio.

Municipio	Total	Hombres	Mujeres	Población que no habla lengua indígena
Tlapacoya	2,497	1,185	1,312	3,479
San Felipe Tepatlán	2,664	1,287	1,377	1,207
Tlaola	11,489	5,545	5,944	6,916

4.3.1.3.3. Actividad económica

El Producto Interno Bruto de Puebla en 2016 representó el 3.3% con respecto al total nacional y en comparación con el año anterior tuvo un incremento del 3.1%.

El Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAE), ofrece un panorama de la situación y evolución económica del estado en el corto plazo, que en el cuarto trimestre de 2017, Puebla registró una variación anual de 3.5% con respecto al mismo periodo del año anterior.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Al mes de abril de 2017, la ciudad de Puebla registró una tasa de inflación anual de 4%, por debajo de la inflación nacional (4.55%).

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, esta entidad federativa cuenta con 305,101 Unidades Económicas, lo que representa el 6% del total en nuestro país.

Entre las principales actividades se encuentran: servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (14.8%); fabricación de maquinaria y equipo (11.3%); comercio al por menor (10.1%); construcción (7.4%); y, comercio al por mayor (7.2%). Juntas representan el 50.8% del PIB estatal.

Los sectores estratégicos en el estado de Puebla son: automotriz, autopartes, Textil-confección, Agroindustrial, Tecnologías de la Información y Turismo.

En el municipio de Tlapacoya, la actividad económica preponderante es la agricultura, esto mismo se presenta en Amatlá y San Antonio Buena Vista, consideradas las principales localidades dentro del municipio.

4.3.1.3.4. Población económicamente activa

El municipio pertenece a la región socioeconómica número "1", con cabecera en la Ciudad de Huauchinango, Pue., además pertenece al Distrito Local Electoral 24 con cabecera en el Municipio de Zacatlán y al Distrito Federal Electoral 1 con cabecera en el municipio de Huauchinango; además pertenece a la Jurisdicción Sanitaria (SSA) 01 de Huauchinango. A la Corde (SEP) 01 con cabecera en Huauchinango y al Distrito Judicial de Zacatlán.

La Población Económicamente Activa (PEA) abarca todas las personas de uno u otro sexo que aportan su trabajo para producir bienes y servicios económicos comprendidos dentro de la frontera de producción, durante un período de referencia especificado.

Al primer trimestre de 2018, la Población Económicamente Activa (PEA), a nivel estatal ascendió a 2, 781,199 personas, lo que representó el 59.5% de la población en edad de trabajar. Del total de la PEA, el 97.9% está ocupada y el 2.1% desocupada.

La población económicamente activa en el municipio de **Tlapacoya** para el 2010, corresponde a 1,961 habitantes lo que representa el 30.5% de la población total.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa ¹	1,961	1,654	307	84.34	15.66
Ocupada	1,940	1,635	305	84.28	15.72
Desocupada	21	19	2	90.48	9.52
Población no económicamente activa ²	2,643	554	2,089	20.96	79.04

¹ Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

² Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

4.3.1.3.5. Indicadores de desarrollo humano

El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades del ser humano. En principio, estas oportunidades pueden ser infinitas y cambiar con el tiempo. Sin embargo, a todos los niveles del desarrollo, las tres más esenciales son disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno. Si no se poseen estas oportunidades esenciales, muchas otras alternativas continuarán siendo inaccesibles (Informe del Desarrollo Humano, 2011).

La información más reciente ubica a Puebla entre los estados con desarrollo humano medio (IDH mayor o igual a 0.73). Su posición en la clasificación nacional se ubica en el sitio 26 en el año 2005.

A nivel municipal, Tlapacoya presenta un grado de desarrollo humano medio ubicándose en la posición 2,103 a nivel nacional.

Indicadores de desarrollo humano

Índices calculados	Tlapacoya	San Felipe Tepatlán	Tlaola
Índice de Desarrollo Humano	0.56	0.54	0.58
Grado de Desarrollo Humano(*)	Medio	Bajo	Medio
Posición a nivel nacional	2,103	2,247	1,955
Tasa de mortalidad infantil	32	38.10	28.80
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas	759	710	958
Índice de salud (2)	0.7430	0.6910	0.7690
Índice de educación (3)	0.4180	0.4120	0.4210
Índice de ingreso (4)	0.5730	0.5630	0.6090

(*) EL PNUD CLASIFICA EL GRADO DE DESARROLLO HUMANO EN: MUY ALTO, ALTO, MEDIO Y BAJO.

(1) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

(3) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE ALFABETIZACIÓN Y LA TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR

(4) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DEL INGRESO PER CÁPITA ANUAL

4.3.1.3.6. Condiciones de los servicios básicos

Los servicios públicos son el conjunto de bienes y actividades, por lo general de tipo esencial o básico, que a través de la administración directa, de subsidios o de otros mecanismos regulatorios, un Estado le garantiza a su población, con el fin de brindar un mejor nivel de vida y proteger la igualdad de oportunidades entre sus ciudadanos.

Los servicios públicos municipales son aquellos que por ley deben prestar los ayuntamientos. La constitución federal los enumera y las constituciones locales y las leyes orgánicas municipales señalan las atribuciones de los ayuntamientos estableciendo que corresponde a los municipios organizar y reglamentar su administración y funcionamiento.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Dichos servicios, entonces, suelen estar protegidos por el Estado y son considerados un bien de interés nacional, incluso cuando se otorga concesiones a la empresa privada para que administren dicho servicio. En algunas constituciones, incluso, se los declara propiedad inalienable del Estado.

En cuanto a los servicios municipales, el 98.2% de las viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica. Además, el 87.5% de las viviendas tienen acceso a la red pública de agua entubada, sin embargo solo el 55.3% de las viviendas cuentan con conexión al drenaje municipal.

Por otro lado, de acuerdo con los materiales con los que están construidas las viviendas, se puede tener una idea de las condiciones en las que vive la población. En el municipio, el 88.9% de las viviendas cuenta con piso de cemento o firme, lo cual nos permite considerar que las condiciones las viviendas son buenas, ya que por lo general los pisos de tierra podrían traer ciertos riesgos sanitarios para los habitantes.

Porcentaje de viviendas particulares por características en materiales de construcción y acceso a servicios básicos

Características constructivas y servicios públicos	Tlapacoya	San Felipe Tepatlán	Tlaola
Piso de tierra	8.37	21.67	13.98
Piso de cemento o firme	88.91	76.94	84.39
Piso de madera, mosaico u otro material	2.32	0.80	1.25
Disponen de drenaje	55.38	72.07	70.35
Disponen de agua entubada de la red pública	87.58	87.67	82.85
Disponen de energía eléctrica	98.27	83.20	97.35

4.3.1.3.7. Acceso a servicios de salud

Del total de la población registrada en el 2010 dentro de Tlapacoya, el 73% es derechohabiente de alguna institución que brinda servicios de salud, ya sea a nivel estatal o federal o del tipo público o privado, siendo Pemex, Defensa o Marina, la principales institución que otorga este tipo de servicio (INEGI, 2010).

Población total según derechohabencia a servicios de salud

Condición de derechohabencia	Tlapacoya	San Felipe Tepatlán	Tlaola
Población total	6,406	4,120	19,826
Total de derechohabientes	3,423	97	4,278
IMSS	420	34	629
ISSSTE	19	13	157
ISSSTE estatal	9	7	21
Pemex, Defensa o Marina	2,885	33	2,730
Seguro popular o para una nueva generación	0	1	23
Institución privada	5	4	680
Otra institución	87	5	43

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Gobierno de Puebla

Condición de derechohabencia	Tlapacoya	San Felipe Tepatlán	Tlaola
No derechohabiente	2,775	4,007	15,272
No especificado	208	16	276

4.3.1.3.8. Educación

Hasta el año 2010, el grado promedio de escolaridad en Tlapacoya es de 5 años, lo cual equivale a la mitad de la educación primaria. Respecto a la población mayor de 15 años, el 14.49% ha concluido la secundaria, el 16.67% únicamente la primaria y el 22.48% de la población se registra sin escolaridad.

Grado de escolaridad y sexo, 2010

Municipio	Población de 15 años y más	Sector de la población		
		Hombres	Mujeres	Total
Tlapacoya	Grado promedio de escolaridad	5.16	4.86	5.00
San Felipe Tepatlán		4.50	4.51	4.51
Tlaola		4.89	4.71	4.71

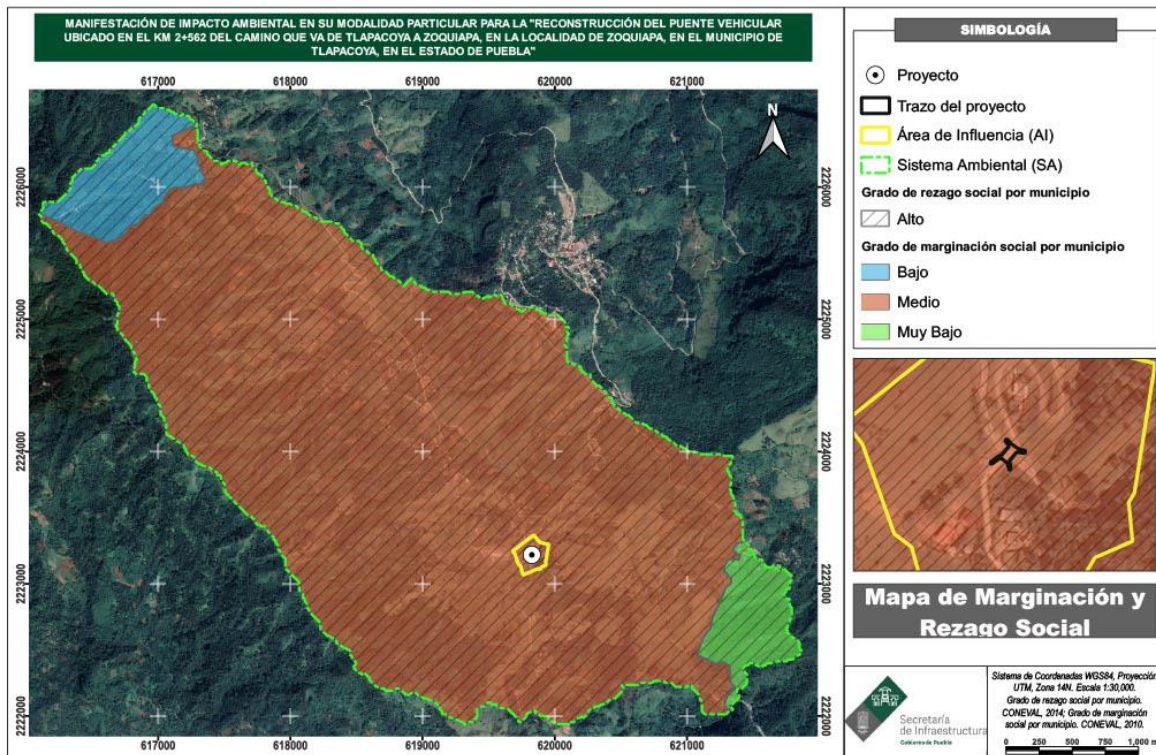
4.3.1.3.9. Índice de marginación

El Índice de Marginación (IM) desarrollado por el Consejo Nacional de Población (Conapo) permite identificar, por áreas geográficas, la intensidad de las privaciones y exclusión social de la población. La intensificación de esas carencias configura entornos más adversos para el devenir educativo de los habitantes, en particular de los infantes. Se trata de una medida continua que aumenta de valor en tanto mayores porcentajes de la población viven en localidades pequeñas, en viviendas inadecuadas, con falta de acceso a la educación y con ingresos monetarios reducidos³.

El IM se utiliza ampliamente en México para establecer jerarquías entre las unidades territoriales, según la intensidad de las carencias estructurales padecidas por sus pobladores y, de este modo, ofrece un criterio sólido para priorizar acciones de política social en los distintos niveles de gobierno.

El municipio presenta un índice de rezago social bajo, ocupando el lugar 41 de 217 a nivel estatal y un índice de desarrollo humano muy bajo, ocupando el lugar 200 a nivel estatal. El 86.5 % de su población presenta pobreza, es decir 2130 ciudadanos, de los cuales el 46.11% se encuentran en pobreza moderada, equivalente a 1126 personas, y el 40.39% presentan pobreza extrema, que representan 986 habitantes.

³ Conapo (2001), Índices de marginación, 2000, <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/2000.htm>



Mapa de marginación y rezago social dentro del SA.

4.3.1.3.10. Vías de comunicación

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) hasta el 2020, informó que el 70% de los 1,30.9 kilómetros de carreteras en Puebla se encuentra en buenas condiciones, 24% en situación regular y solo 6% en mal estado.

El sistema carretero estatal consta de 9 mil 116 kilómetros integrados de la siguiente forma. La configuración de la red carretera de Puebla muestra a la zona central bien comunicada por varias carreteras estatales y una ruta de importancia nacional: la autopista México-Puebla-Veracruz, que es la que mayor desarrollo ha generado en la Entidad.

La zona norte presenta deficiencias importantes de comunicación carretera: cruza por ella la ruta México-Tlaxcala y los ejes interestatales Puebla-Tejocotal y Amozoc-Teziutlán, quedando un gran espacio intermedio incomunicado. Por la zona sur pasa la carretera México-Oaxaca, sin embargo, existe un gran vacío de caminos entre estas dos rutas.

La carretera federal de cuota No. 150 es una de las más importantes. Parte de la ciudad de México, atraviesa el valle de Puebla-Tlaxcala y cruza por ciudades como San Martín Texmelucan y la capital estatal, continúa



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

hacia el oriente y penetra en territorio veracruzano por las impresionantes cumbres de Maltrata, llega a Orizaba y desciende a la llanura costera del Golfo de México, hasta la ciudad de Veracruz.

La autopista México-Puebla, que conecta con la Ciudad de México y el Estado de México, de 97.05 kilómetros, durante el 2020 registró un aforo de 37 millones 814 mil 523 vehículos, lo que representa ingresos por 2,996 mdp.

La infraestructura carretera del estado de Puebla se conforma de la siguiente manera:

RED FEDERAL LIBRE
1 Amozoc - Teziutlán MEX-129
2 Apizaco - Tejocotal MEX-119
3 Los Reyes - Zacatepec MEX-136
4 México - Puebla (Libre) MEX-190
5 Pachuca - Tüxpam MEX-130
6 Puebla - Belem MEX-121
7 Puebla - Huajuapán de León MEX-190
8 Puebla - Tehuacán MEX-150
9 Puebla - Tlaxcala MEX-119
10 Ramal a Nuevo Necaxa MEX-130
11 San Hipólito - Xalapa MEX-140
12 San Martín Texmelucan - Tlaxcala MEX-117
13 San Salvador El Seco - Azumbilla MEX-144
14 Santa Bárbara - Izúcar de Matamoros MEX-115-160
15 Tehuacán - Córdoba MEX-150
16 Tehuacán - Huajuapán de León MEX-125
17 Teziutlán - Nautla MEX-129
18 Teziutlán - Perote MEX-131
19 Zacatepec - Oriental MEX-136
RED FEDERAL DE CUOTA
20 Acatzingo - Cd. Mendoza (Cuota) MEX-150D
21 Amozoc - Perote (Cuota) MEX-140D
22 Cuacnopalan - Oaxaca (Cuota) MEX-135D
23 Ent. Tulancingo - Venta Grande (Cuota) MEX-132D
24 Libramiento de San Martín Texmelucan MEX-057D
25 México - Puebla (Cuota) MEX-150D
26 Puebla - Acatzingo (Cuota) MEX-150D
27 San Martín Texmelucan - Tlaxcala - El Molinito (Cuota) MEX-117D
28 Tejocotal - Nuevo Necaxa (Cuota) MEX-132D
RED ESTATAL LIBRE
29 Amayuca - Izúcar de Matamoros MOR-031-PUE
30 Azumbilla - Alcomunga PUE

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

31 Cholula - Puebla (Vía Quetzalcóatl) PUE
32 Cuacnopalan - Santa Catarina Los Reyes PUE
33 Cuapiaxtla - Acatlán de Osorio PUE
34 Izúcar de Matamoros - Tepexi de Rodríguez PUE
35 Ramal a Aeropuerto Hnos. Serdán PUE
36 Ramal a Jolalpan MOR-PUE
37 Ramal a Tetela de Ocampo PUE
38 Ramal a Zihuateutla PUE
39 Ramal a Zoquitlán PUE
40 San Juan Ixcaquixtla - Pino Suárez PUE
41 Tecamachalco - Cañada Morelos PUE
42 Tecamachalco - Quecholac PUE
43 Zacatlán - Zapotitlán PUE
RED ESTATAL DE CUOTA
44 Atlixco - Jantetelco (Cuota) PUE-D
45 Libres - Teziutlán (Cuota) PUE-D
46 Puebla - Atlixco (Cuota) PUE-D
47 Tlaxco - Tejocotal (Cuota) PUE-D
CARRETERAS INTEGRADAS POR TRAMOS FEDERALES Y ESTATALES
48 Ramal a Tulcingo del Valle PUE-MEX-093
49 Tehuacán - Huitzo PUE-MEX-135
50 Teotitlán de Flores Magón - Tuxtepec OAX-PUE-MEX-182

4.3.1.3.11. Aspectos socioculturales

Ylapacoya es un municipio que atesora tradiciones muy importantes, la más importante es su fiesta patronal en honor a San Francisco cada 4 de octubre, donde procesiones, danzas como voladores, matarachines, toreadores y negritos, eventos sociales y deportivos; todo ello hace una vibrante fiesta popular, llenan de colorido y algarabía.

Las tradiciones religiosas también mantienen un gran arraigo en la población como el caso de Semana Santa y la fiesta de Todos Santos, también en las diversas comunidades se viven con mucha tradición las fiestas patronales con eventos sociales, deportivos y religiosos.

La música tradicional y de banda, gozan de una gran popularidad entre la población, también las danzas aún se mantienen como parte de la identidad del municipio, por lo que tratan de fomentar las tradiciones mediante talleres y apoyo en indumentaria e instrumentos para mantener esta riqueza cultural de un pueblo con identidad indígena y donde se hace presentes en las fiestas patronales, mayordomías y eventos sociales.

La interculturización de la población ha motivado que parte de la vestimenta tradicional se vaya dejando de usar principalmente en la población joven, sin embargo, la gente mayor aún usa la tradicional que para las mujeres utilizan blusa blanca con bordados de motivos florales, enagua de enredo, de lana negra;

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

peinado de trenzas o malaca con listones entrelazados; el hombre viste calzón y camisa de manta, sombrero de palma, machete de cinta, morral y huaraches de "pata de gallo".

En Tlapacoya se consume el mole, pipián, chilpozonte, mole verde (pizotquilit), exquijit, huistoloj, gran variedad de guiso con hongos, frijoles con xocoyoli, quelites, quintoniles, pápalo quelite, espinosos, variedad de camotes, chayoteste, calabaza dulce, yuka, tamales y una gran variedad de antojitos hechos de maíz, las bebidas tradicionales de más consumo son el atoles de maíz, calabaza, chilacayote; café, té de hierbas locales, tamarindo, aguas de cítricos, tepache.

Monumentos Históricos

Existe un templo parroquial en advocación del Señor Jesús, construido en el siglo XVII.

Fiestas

Como fiestas populares sobresale la celebración del segundo viernes de cuaresma con procesiones del santo entierro, con danzas de "voladores", "negritos" y "huehues", actúan bandas de música y se queman juegos pirotécnicos; el 1º y 2 de noviembre se conmemora el día de los muertos con arreglos florales y ofrendas. Hay feria local del 22 al 28 de julio de cada año, en honor a Santa Ana.

4.3.1.4. Paisaje

El concepto "paisaje" posiblemente sea uno de los que más definiciones tiene, ya que su variabilidad se encuentra en estrecha relación con la percepción que cada persona tiene de su entorno inmediato. Sin embargo, es importante en principio manejar una definición para el presente proyecto, por lo que se entenderá por paisaje: *toda extensión de cualquier dimensión en cuyos límites, los diferentes componentes naturales de la estructura geológica, litológica, relieve, clima, agua, suelo, flora y fauna, tanto en estado natural como modificado por el hombre se encuentran en estrecha interacción formando un sistema* (Mateo, 2007).

Para este tipo de estudios, el observador genera un paisaje a partir de lo que puede llegar a percibir de cierto territorio con sólo la observación. Por lo tanto, el paisaje, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente (subjetivo), donde influyen los rasgos culturales y personalidad, condicionada por la percepción.

En este caso la aproximación al paisaje es desde la zona del proyecto y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que se logra percibir desde un punto de observación (cuenca visual). La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto.

Para llegar a evaluar la calidad visual del paisaje (CVP), se tienen que considerar distintos factores que lo componen:

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Factores	
1.- Geomorfología (G)	5.- Color (C)
2.- Vegetación (V)	6.- Fondo escénico (E)
3.- Fauna (F)	7.- Singularidad o Rareza (S)
4.- Agua (A)	8.- Actuaciones humanas (H)

Para evaluar la calidad paisajística (CVP) actual de la zona del proyecto, se utilizó una matriz donde se incluyen ocho factores representativos del paisaje visual (tabla superior); dichos factores presentan cinco criterios con características distintas de calidad para así disminuir el sesgo de sobre o subvaloración de algún factor. La ponderación de los factores se realiza desde un punto estratégico, tratando de cubrir el mayor alcance visual, esto, a consideración del propio ponderador. El ponderador, debe tener un conocimiento general en cada uno de los factores a evaluar con el objetivo de lograr conseguir una calificación adecuada.

4.3.1.4.1. Metodología para el Análisis Espacial del Paisaje

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó una adaptación del método indirecto propuesto por Bureau of Land Management (BLM, 1980), denominado Matriz para la Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de ocho factores con una escala de cinco puntos que permite conocer de modo independiente el valor que representa para el ponderador cada uno de los elementos considerados que componen el entorno inmediato en toda la extensión del proyecto.

Las características consideradas a evaluar dentro de cada factor considerado son las siguientes:

Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	Lomeríos suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Vegetación (V)	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación



Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
		aparentemente inalterada	interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada	cubierta vegetal considerablemente alterada	restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fauna (F)	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Agua (A)	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1



Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Fondo escénico (E)	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Singularidad o rareza (S)	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Actuaciones humanas (H)	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicas resultan medianamente negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Los puntos de observación se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos del paisaje (forma, color, textura, ejes de línea), antes de que se llevan a cabo actividades del proyecto. La descripción de estas cuencas se enfocó a sitios dentro del Área de Influencia y zonas relevantes como se muestra a continuación.



SITIO 1



SITIO 2





SITIO 3

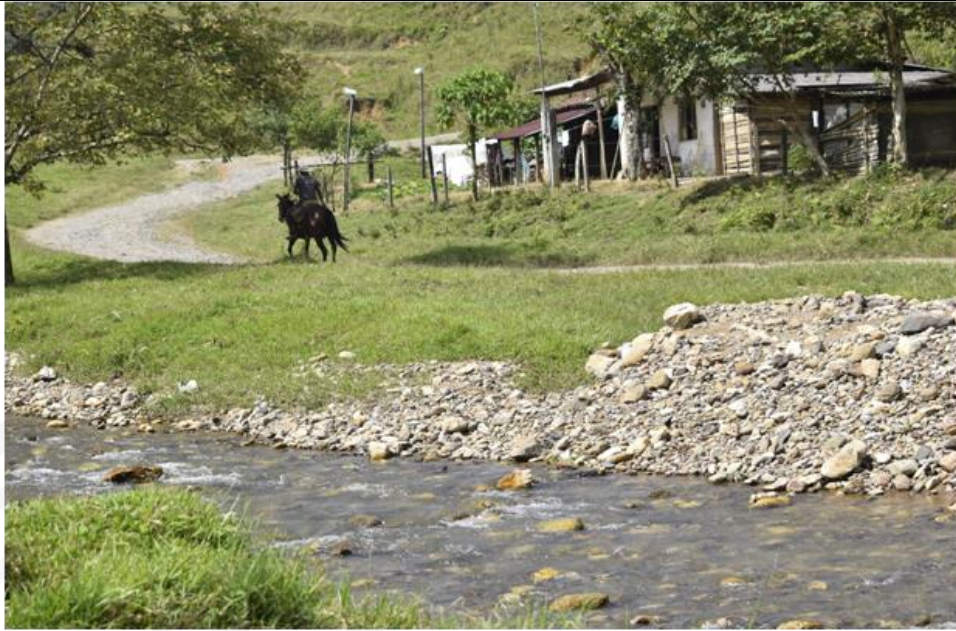


SITIO 4





SITIO 5



Para disponer la asignación de los valores a cada factor, se desarrolló una escala de cinco puntos (valor) correspondientes a cinco criterios para una mayor precisión al momento de evaluar; ya con los criterios, se elaboró una escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (8 puntos) y máximo (40 puntos) de calidad de acuerdo con un paisaje en óptimas condiciones o en completo estado de fragmentación (Concepto que refiere a zonas perturbadas o degradadas).

Categoría	Puntuación (valor)
Muy alta	33.6-40
Alta	27.2-33.5
Media	20.8-27.1
Baja	14.4-20.7
Muy baja	8-14.3

4.3.1.4.2. Resultados

Los valores de los factores en cada sitio puntual de evaluación, los valores totales de la calidad visual por cada sitio puntual, el valor promedio por factor y el valor total de la CVP para el SAR, se muestran en la tabla siguiente.



Factores abióticos, bióticos y antrópicos	Sitios de evaluación					CVP (valor promedio)
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Geomorfología (G)	2	3	4	2	1	2.4
Vegetación (V)	2	2	2	2	1	1.8
Fauna (F)	1	1	1	1	1	1
Agua (A)	3	3	2	2	2	2
Color (C)	1	2	4	1	1	1.8
Fondo escénico (E)	1	2	3	2	1	1.8
Singularidad o rareza (S)	1	2	3	2	1	1.8
Actuaciones humanas (H)	2	1	3	1	1	1.8
CVP total por cada sitio puntual de evaluación/CVP total	13	16	22	14	9	14.8

Se obtuvieron un total de 14.8 puntos, lo que significa que el proyecto a nivel SA, es de una calidad baja.

Actualmente el SA, presenta zonas que sustentan relictos de vegetación secundaria de matorral submontano y selva baja espinosa caducifolia, sin embargo, existen áreas visibles con actividades antrópicas; dichas actividades, han desplazado la vegetación nativa de la región para ser utilizadas como sitios de pastoreo.

La mayoría de los factores abióticos, bióticos y antrópicos de la CVP, mantienen valores bajos y medios; El factor vegetación, es importante y esencial para mantener en buenas condiciones un ecosistema; el valor actual de la vegetación (1.8), repercute hacia la zona del proyecto; de acuerdo con la metodología empleada, se tiene ausencia de vegetación nativa o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi calidad al paisaje. El valor obtenido del factor actuaciones humanas (1.8), indica que los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje.

El área de evaluación ostenta cubiertas vegetales forestales secundarias, sin embargo, existen actividades antrópicas (principalmente actividades de agricultura y ganadería) que poco a poco van disminuyendo las composiciones vegetales nativas.

Respecto a la fauna, su presencia y diversidad es baja y esporádica, lo cual es el reflejo de la alta presión ejercida por las actividades humanas, las cuales han llegado a ocupar el cauce del río como zonas de pastoreo, provocando el desplazamiento de la fauna silvestre a zonas menos perturbadas.

4.3.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Las consecuencias del cambio ambiental están relacionadas con patrones culturales y socioeconómicos, crecimiento demográfico, concentración urbana, desarrollo industrial y la carencia de acciones específicas para proteger o revertir las condiciones de los recursos naturales (Espejel *et al.* 2004).



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

La generación de obras implica conocer la calidad ambiental en la que se pretende realizar una obra, es por esto que para la realización de proyecto se realizó un diagnóstico ambiental el cual se puede definir como: "un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local". Al respecto, todo diagnóstico ambiental debe proyectarse hacia propuestas que conduzcan a la protección y rehabilitación de los recursos naturales, generando compatibilidad sustentable con el desarrollo económico y social de cada región.

El diagnóstico ambiental es el instrumento de evaluación, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y, por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

Por lo tanto, uno de los objetivos del presente diagnóstico es determinar la calidad ecológica del SAR a partir de la evaluación de diversos elementos ambientales relevantes (suelo, hidrología, flora, fauna, uso de suelo, etcétera) y críticos, tomando en consideración los procesos de aprovechamiento (infraestructuras y servicios, entre otros) y deterioro de los recursos naturales en que se encuentra inmerso el proyecto, así como el estado de conservación y/o deterioro de los ecosistemas presentes.

Una vez localizados los sitios de análisis, se desarrolló una matriz de evaluación para llevar a cabo la valoración de cada factor cada sitio; dicha matriz está compuesta por los diez factores ambientales, donde cada uno muestra cinco posibilidades de calidad ambiental tanto a nivel cualitativo como cuantitativo como se muestra en la siguiente tabla; así mismo, cada factor presenta una serie de calificativos o elementos a tomar en cuenta durante la evaluación. Debido a que los procedimientos metodológicos fundamentados en la ponderación multicriterio o de múltiples factores presentan un carácter subjetivo, se deben tener ciertas consideraciones que permitan reducir los sesgos para obtener resultados más confiables.

4.3.2.1. Análisis del diagnóstico ambiental

Al respecto, algunos puntos básicos que se tomaron en cuenta en el desarrollo de la metodología son los siguientes:

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Para la evaluación de los sitios se consideró un radio promedio de 200 m alrededor del ponderador, esto con la finalidad de tener un rango de visión óptimo del entorno inmediato, y a su vez, una mejor apreciación de los elementos a evaluar.



Se tomaron en cuenta las condiciones ambientales adyacentes a la carretera actual.



Mantener un alto grado de objetividad a la hora de asignar los valores a cada factor para evitar sobre o sub-valoración hacia algún factor en especial.



Las ponderaciones fueron analizadas por un grupo de especialistas de carácter multidisciplinario con la finalidad de obtener resultados más confiables, que reflejaran una diversidad de enfoques y percepciones de las condiciones ambientales del entorno.

A continuación, se muestra la matriz utilizada para la evaluación ambiental de los sitios donde se muestran los niveles de calidad, así como sus respectivos valores cuantitativos.

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Diversidad biológica observable (En términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos)	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

La evaluación de estos factores se realizó sobre sitios puntuales, en este caso fueron los mismos donde se evaluó la CVP, ya que se buscó contar con una interpretación homogénea por parte del evaluador; una vez que se obtienen los datos, se puede interpretar la calidad ambiental (CA) mostrando así el escenario donde se realizarán las obras.

Categoría	Puntuación
Muy alta	37.9-45
Alta	30.7-37.8
Media	23.5-30.6
Baja	16.3-23.4
Muy baja	9-16.2

4.3.2.2. Resultados

Al comparar el resultado total de la evaluación in situ con la escala utilizada, podemos mencionar que la CA es de una categoría media con un valor de 24.2 puntos. Los sitios puntuales y colindancias evaluados, se encuentran modificados en estructura y composición en cuanto a la naturalidad de la vegetación y la cubierta vegetal debido a la alta penetración antrópica, presencia de cultivos y zonas de potreros, sin embargo, dentro del AI, aún existen sitios donde los componentes (vegetación y geoformas) en cuestión, sostienen cierta originalidad.

La siguiente tabla contiene los criterios utilizados y los valores obtenidos en cada uno de los sitios puntuales de evaluación y colindancias, así como los valores promedio de los nueve factores abióticos, bióticos y antrópicos evaluados en campo, así como el valor total de la CA para el AI.

Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación					Valor promedio
			Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Geoformas	Original	5	4	4	5	3	2	3.6
	Escasamente modificadas	4						
	Moderadamente modificadas	3						
	Altamente modificadas	2						
	Totalmente modificada	1						
Suelo	Sin erosión	5	4	4	5	2	3	3.6
	Escasa erosión	4						
	Moderadamente erosionado	3						
	Altamente erosionado	2						
	Extremadamente erosionado	1						
Calidad del agua	Sin contaminación aparente	5	1	2	-	1	2	1.5
	Ligera contaminación	4						
	Moderada contaminación	3						
	Alta contaminación	2						

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación					Valor promedio
			Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Cubierta vegetal	Extrema contaminación	1						2.8
	Mayor al 100 %	5						
	75 - 100 %	4						
	50 - 75 %	3	3	4	4	2	1	
	25 - 50 %	2						
	Menor Al 25 %	1						
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5						1.6
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4						
	Igual vegetación natural que la secundaria	3	1	2	3	1	1	
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2						
	Solo vegetación secundaria	1						
Presencia de ganado	Nula	5						2.4
	Escasa	4						
	Moderada	3	2	2	4	1	3	
	Alta	2						
	Muy alta	1						
Presencia de cultivos	Nula	5						3.4
	Escasa	4						
	Moderada	3	4	4	4	2	3	
	Alta	2						
	Muy alta	1						
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5						2.6
	Potencial alto	4						
	Potencial medio	3	2	3	4	2	2	
	Potencial bajo	2						
	Potencial muy bajo	1						
Evidencia de penetración antrópica	Nula	5						2.6
	Escasa	4						
	Media	3	2	3	4	2	2	
	Alta	2						
	Muy alta	1						
Valores de CA total por cada sitio de evaluación y colindancia/Valor de la CA total para el AI			23	28	33	16	19	24.2

Cabe resaltar que en el factor agua solo se tomaron en cuenta los sitios donde se encontraran cuerpos de agua o corrientes ya sean permanentes o intermitentes.

Los resultados obtenidos mostraron que el factor de geoformas y suelo se encuentra moderadamente modificado y con evidencias de erosión moderada (3.6 respectivamente), en cuanto a la cobertura vegetal se considera que la naturalidad de la vegetación se ve dominada por la vegetación secundaria además de



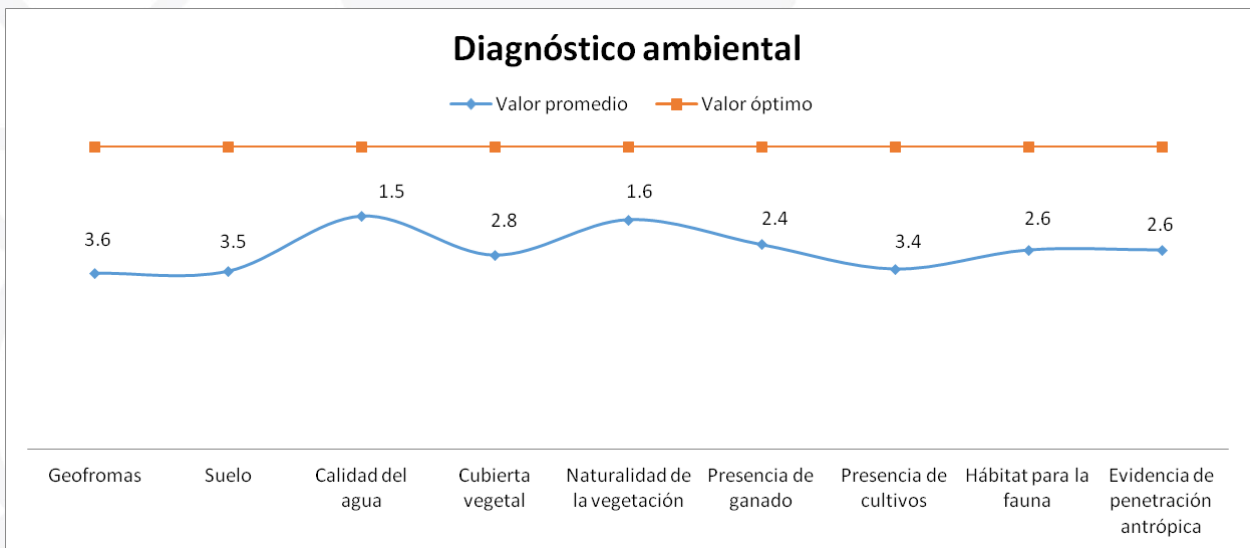
Gobierno de Puebla

la alta presencia de zonas de cultivo (Modera-alta), existen actividades agropecuarias (principalmente zonas de potreros) y asentamientos humanos; dichas actividades, han transformado fuertemente los factores antes mencionados en el AI (Factor penetración antrópica con un valor de 2.6).

El factor calidad del agua, es un factor importante dentro de los ecosistemas, fundamental para el sostenimiento y reproducción de los organismos (flora y fauna); el valor dentro del AI es de 1.5 considerada con un rango de contaminación moderado-alto, esto debido a que el ganado ocupa el área de cause como sitios de pastoreo.

El factor hábitat para la fauna, es de una potencialidad baja (2.6), este valor se debe a que el sitio del proyecto y el cauce del río se encuentran inmersos en actividades antrópicas, ocasionando así, el desplazamiento y erradicación de fauna silvestre.

Los valores de cada factor abiótico, biótico y antrópico se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica de los valores totales por cada factor considerado en la evaluación.

4.4. BIBLIOGRAFÍA

Bautista, F., Delfín, G. H., Delgado, C. M & Palacio, P. J. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

Bureau of Land Management. 1980. Visual Simulation Techniques Government Printing office. Washington. En: Proyecto Valentines. Extracción y Beneficiamiento de Mineral de Hierro, Mineroducto y Terminal Portuaria.

Comisión Nacional Forestal. (2011). *Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2011*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Crane, P.R. (2004). Documenting plant diversity: unfinished bussines. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 359: 735-737.

Espejel R. A., González T. I. M. y Perón D. E. 2004. El índice de Deterioro Ambiental en los Municipios de Tlaxcala: Una Propuesta Metodológica. *Gaceta Ecológica*, Núm. 70. 19-30 pp.

Gobierno del Estado de Puebla: http://proteccioncivil.puebla.gob.mx/images/content-site/planes/Plan_Sismo_2021.pdf

Gutiérrez-Flores, I & Canales-Gutiérrez, A. 2012. Evaluación comparativa de la diversidad de flora silvestre entre la isla de Taquile y el cerro Chiani en relación a la altitud, Puno, Perú. *Ecología Aplicada*. 11(2): 39-46.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1998). Modelo digital de elevación de alta resolución LIDAR, tipo terreno, escala 1: 250,000. Inegi. Aguascalientes, Ags. México.

Jiménez-Valverde, A & Hortal, J. 2000. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8(31): 151-161.

Kapos, V., Rhind, J., Edwards M., et al. (2000). Deve- loping a map of the world's mountain forests. In: Price, M.F., N. Butt (eds.). *Forests in Sustainable Mountain Development: A State-of-Knowledge Report for 2000*. CAB International. Wallingford, UK. Pp. 4-9.

Körner, C., y Spehn, E. (2002). *Mountain biodiversity: a global assessment*. The Parthenon Publishing Group, London.

Krebs, J. C. 2014. *Ecological methodology*. University British of Columbia. Vancouver, Canadá.

Mostacedo, B & Fredericksen, T. S. 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.

Otzen, T & Manterola, C. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*. 35(1): 227-232.

Palmer, W. M. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology*. 71(3): 1195-1198.

Palacios-Wassenaar, Olivia Margarita, Castillo-Campos, Gonzalo, Vázquez-Torres, Santiago Mario, & Medina-Abreo, María Elena. (2018). Estructura y diversidad de plantas leñosas de la selva mediana subcaducifolia en el centro de Veracruz, México. *Acta botánica mexicana*, (124) <https://doi.org/10.21829/abm124.2018.1279>.

Pineda, E y moreno, C. E. 20015. Evaluación de la diversidad de especies en ensamblajes de vertebrados: un primer acercamiento midiendo y comparando la riqueza de especies. En: S.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Gallina-Tessaro (Ed.). Manual de técnicas del estudio de fauna (pp. 115-133). Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología A. C.

Quintana, R. C. 1993. Elementos de inferencia estadística. Editorial Universidad de Costa Rica. San José Costa Rica.

Ramírez, G. A. 2006. Ecología: Método de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Spehn E.M., Rudmann, K., Korner C., et al. (eds.). (2010). Mountain Biodiversity and Global Change. GMBA-Diversitas Basel.

Villalta, A. (2001). Investigación de Campo. 2015, de Universidad Tecnológica del Salvador.

Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad, 87(3): 559-902.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Capítulo 5

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

5.1.	Identificación de impactos	1
5.1.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
5.1.1.1.	Fase 1: Matriz Causa-Efecto.....	2
5.1.1.2.	Fase 2: Matriz de valoración de impactos.....	3
5.2.	Caracterización de los impactos.....	6
5.3.	Valoración de los impactos.....	9
5.3.1.	Agua	21
5.3.2.	Suelo	22
5.3.3.	Atmósfera.....	23
5.3.4.	Flora.....	23
5.3.5.	Fauna.....	23
5.3.6.	Paisaje.....	24
5.3.7.	Economía.....	24
5.3.8.	Humanos.....	24
5.4.	Síntesis de los resultados	25
5.5.	Bibliografía	28



5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como punto de partida, para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben de tomar en cuenta los puntos primordiales a contemplar por parte del proyecto y del medioambiente que lo rodea, esto es, las características predominantes del medio y del proyecto, dando como resultado el permitir centrar la atención de los componentes ecológicos y las obras que los afectarán.

Retomando, el proyecto se refiere a la mejora de una vía general de comunicación, refiere a la construcción de un puente con las características de un tipo C, el cual es necesario llevar a cabo por el colapso en el segundo soporte por la socavación causada por la unión del cauce principal y uno secundario, así como la nivelación de los accesos de entrada y salida hasta la rasante del puente. Asimismo, se mejorará la alineación y estructura de los accesos para tener una pendiente e inclinación adecuados para los usuarios ya que interconecta principalmente a comunidades que se encuentran en el municipio de Tlapacoya con la cabecera municipal, siendo directamente beneficiada la localidad de Zoquiapa.

El puente libra un cauce intermitente y aguas abajo se interconecta a este un cauce secundario de igual forma temporal, así mismo se presenta una erosión hídrica y eólica en uno de los márgenes del cauce principal por lo que se realizará la colocación de un muro de gavión.

Considerando que dentro del SA se tiene una previa perturbación paisajísticamente desde la construcción del puente, las actividades antropogénicas que se realizan y los asentamientos humanos, por lo tanto, su calidad es baja, estas actividades han propiciado al cambio de uso de suelo de una vegetación de bosque mesófilo de montaña desplazando la vegetación nativa por actividades antrópicas marcadas, como la presencia de fauna exótica que ha desplazado a otros sitios conservados o se ha adaptado a las presiones antrópicas a la fauna nativa.

El clima en el SA es cálido subhúmedo con temperaturas de entre 18 y 22°C Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

Los escurrimientos del SA son perennes e intermitentes los cuales se unen con el río Ajajalpan, la calidad del agua se encuentra en óptimas condiciones sin la presencia de basura inorgánica, por lo que especies de fauna nativas y exóticas lo utilizan como bebedero.

Dentro del SA se encuentra la localidad de Zoquiapa, en donde su comunidad está clasificada como indígena, dentro del municipio de Tlapacoya que ocupa una superficie aproximada de 1187.626689ha con un 91.42% del SA.

5.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la actualidad las metodologías existentes para la identificación y evaluación de impactos ambientales abarcan una gran gama de criterios y complejidad.



Para realizar la evaluación del proyecto se utilizaron dos métodos:

1. Se eligió la matriz de interacción de causa-efecto por las ventajas que ofrece al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar las acciones que deben ser objeto de mayor atención. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales como por el hombre.
2. Se utilizó la metodología de V. Conesa Fernández – Vítora (1997) para caracterizar el impacto (evaluación cualitativa), la cual utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

5.1.1.1. Fase 1: Matriz Causa-Efecto

Para la realización de la matriz es necesario reconocer los sistemas del medio en el que se asentará el proyecto, además de todas las derivaciones que de estos sistemas se desprendan. Para el caso del proyecto tenemos que se desarrollara dentro de un medio: ambiental y socioeconómico, de estos se desprenden los subsistemas, los cuales dividen con mayor precisión al medio, el medio ambiental puede dividirse en abiótico, biótico y perceptual. Por último, derivado de cada uno de los componentes ambientales en los que se reflejarán modificaciones que el proyecto genera, los cuales representan puntualmente los parámetros que recibirán de manera directa las alteraciones a evaluar, representan las unidades más básicas del medio, por lo que son las idóneas para hacer la correlación con las actividades de la obra.

Para el proyecto el desglose completo de los sistemas y subsistemas ambientales que se determinó corresponde a:

COMPONENTE	FACTOR
Agua	Cauces superficiales
	Dinámica de cauces
	Transporte de sólidos
	Calidad perceptible del agua
Suelo	Erosión
	Relieve y carácter topográfico
	Suelo y subsuelo
	Permeabilidad
Atmósfera	Calidad perceptible del aire
	Confort sonoro
Flora	Vegetación ruderal
Fauna	Reptiles
	Anfibios
	Mamíferos
	Aves
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisaje	Naturalidad
	Elementos paisajísticos singulares
	Vistas panorámicas



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

COMPONENTE	FACTOR
Economía	Cambios en las formas del relieve
	Calidad de vida
	Empleos
	Economía local
	Comercialización de productos
Humanos	Transporte
	Armonía
	Salud y seguridad
	Educación
	Condiciones de circulación

A continuación, se deben de enlistar cada una de las actividades que representa la reconstrucción del puente existente se engloban dentro de las etapas del proyecto a las que pertenecen, lo que servirá para conocer el grado de afectación que se presentará por etapa del proyecto. Para el caso específico las actividades a realizarse que se consideran son:

ETAPAS	ACTIVIDADES
Etapa de preparación del sitio	Instalación de obras provisionales
	Retiro de la vegetación
	Despalme
Etapa de construcción	Demolición del puente existente
	Preliminares
	Excavaciones y terracerías
	Albañilería
	Fletes, acarreo y superestructura
Etapa de abandono del sitio	Limpieza del área
	Desinstalación de las obras provisionales
	Retiro de maquinaria y equipo

La matriz de causa-efecto se basará en las determinaciones del medio y de la obra que se acaban de describir, sin embargo, para poderlas comparar de una manera práctica y evitar que esta determinación de impactos sea confusa, se deberán de colocar en filas y columnas los factores a interrelacionar, es decir formar una tabla de correlación. La matriz de causa-efecto desarrollada para la determinación de interacciones del proyecto se conformó con filas en las que se colocaron desde los sistemas y hasta los factores del medioambiente presente, mientras que en las columnas se asentaron las etapas del proyecto con sus respectivas actividades. Es posible la revisión de cada uno de los factores con cada una de las actividades, de tal manera que al coincidir se coloca un número uno (1) para los factores que sufrirán modificaciones (interacción) y un número cero (0) para aquellos que no lo serán, esto se repetirá para todas las etapas del proyecto y a cada componente.

5.1.1.2. Fase 2: Matriz de valoración de impactos

El análisis de cada una de las interacciones que se presentan en la matriz de relación causa-efecto permite dictaminar cada impacto que se generará, esto debido a que cada interacción representará una o más modificaciones al medio donde se efectuarán.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Debido a la calidad ecológica donde se desarrolla el proyecto se realizará el estudio de los impactos ambientales que se puedan generar a este medio y las funciones que en este se desarrollan por parte de la flora y fauna, además de los aspectos bióticos y abióticos inherentes del sitio. Para lo cual la evaluación de impacto ambiental se realizó separando los impactos que se presentarán en cada una de las etapas, permitiendo ser más detallados en el análisis a realizar.

Estos impactos son resultado del análisis de las interacciones de la matriz causa-efecto (fase 1). Dichos impactos son determinados mediante los criterios de cada uno de los expertos en las distintas áreas que conforman el grupo de trabajo de la evaluación de impacto. Estos impactos son sometidos al proceso de evaluación de valorización (fase 2).

La manera más práctica de realizar esta evaluación es, nuevamente, conformando una matriz de correlación, para la cual, las filas estarán conformadas por los impactos a evaluar y las columnas estarán conformadas por cada uno de los parámetros considerados a evaluar propuestos por la metodología de V.Conesa Fernández-Vítora (1997).

TÉRMINOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
Signo	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, un tercer carácter (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir. Puede efectos asociados a circunstancias externas del proyecto.	(+) (-) (X)
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, el rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos 2 términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras habrá que buscar otras alternativas al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítico +4
Momento (MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándoles a ambos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo con valor	Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Crítico +4

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



TÉRMINOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
	asignado (1). Si ocurre alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cinco unidades por encima de las especificadas.	
Persistencia (P)	Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente (4).	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de 2 o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocado por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).	No sinérgico 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1). Si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción, consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (regular o continuo).	Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4



TÉRMINOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
	A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna el valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o medio plazo, si lo es permanente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de recuperar tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Inmediata 1 Mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8

Colocándolos en una matriz de correlación, cada uno de los impactos puede ser evaluado con cada uno de los parámetros mencionados, que como se observa en la tabla anterior, contiene un rango de valores con los cuales se clasifica cada término, estos valores asumirán un grado de importancia a los impactos mediante la aplicación de la fórmula:

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

Los valores que se obtienen varían entre 13 y 100, los cuales son clasificados por rangos y es lo que le da la relevancia al impacto.

ESCALA	GRADO
≤ 25	Irrelevantes
26 - 49	Moderados
50 - 74	Severos
≥ 75	Críticos

5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En primera instancia se realiza la identificación de los impactos (fase 1) correlacionando los factores ambientales involucrados dentro del SA, AI y DV del proyecto con las actividades de cada etapa del proyecto, de esta forma se identifica en que actividad y etapa está involucrado el componente ambiental-socioeconómico.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> Matriz Causa - efecto </div>				Etapa de preparación del sitio			Etapa de construcción				Etapa de abandono del sitio			Etapa de operación y mantenimiento			
				ACTIVIDADES	Instalación de obras provisionales	Retiro de la vegetación	Despalme	Demolición del puente existente	Preliminares	Excavaciones y terracerías	Albanelería	Fletes, acarreos y superestructura	Limpieza del área	Desinstalación de las obras provisionales	Retiro de maquinaria y equipo	Circulación vehicular diaria	Mantenimiento y conservación
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR														
Medio ambiental	Medio abiótico	Agua	Cauces superficiales	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	
			Dinámica de cauces	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	
			Transporte de sólidos	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	
			Calidad perceptible del agua	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	
		Suelo	Erosión	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
			Relieve y carácter topográfico	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
			Suelo y subsuelo	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	
			Permeabilidad	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
			Atmósfera	Calidad perceptible del aire	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
				Confort sonoro	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
	Medio biótico	Flora	Vegetación ruderal	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Fauna	Reptiles	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		Anfibios		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mamíferos		0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		Aves		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		Medio perceptual		Paisaje	Naturalidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
			Elementos paisajísticos singulares		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Vistas panorámicas		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	Cambios en las formas del relieve		0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Medio socioeconómico	Economía	Calidad de vida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		Empleos	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1		
		Economía local	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
		Comercialización de productos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
	Humanos	Armonía	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0		
		Salud y seguridad	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		Educación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		Condiciones de circulación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		

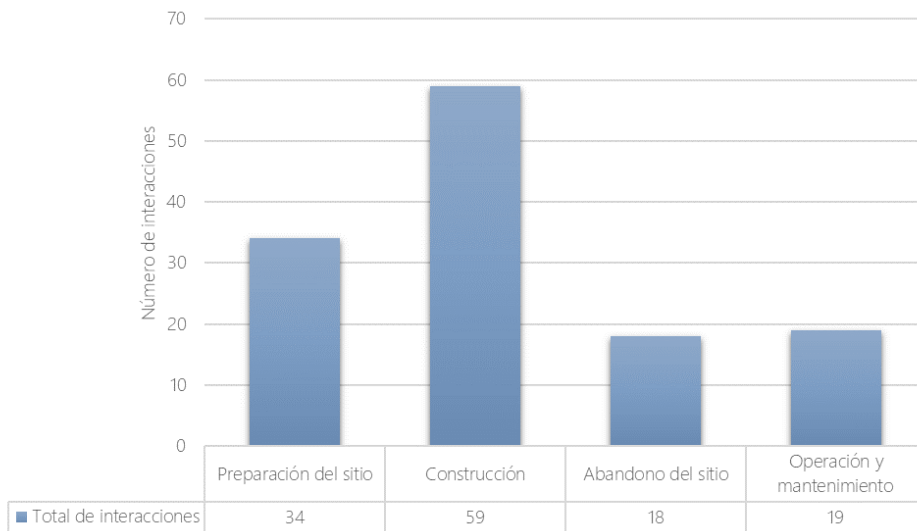


Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

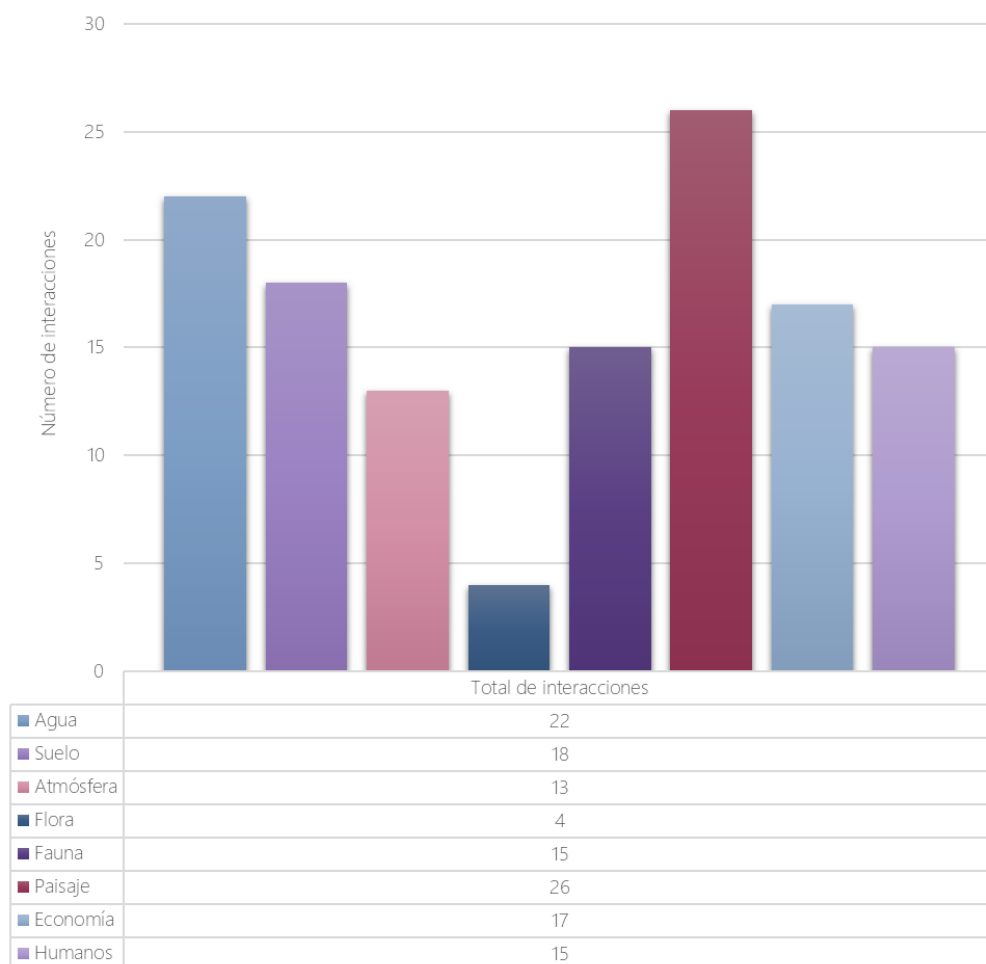
#PROintegridad

El resultado de esta matriz son 130 interacciones sobre los componentes ambientales de las 377 probabilidades, sin importar su naturaleza. En la siguiente gráfica se muestra el total de las interacciones que se ejecutarán por etapa del proyecto obteniendo que durante la construcción se ejecutará el mayor número de interacciones debido a las 5 principales actividades que se contemplan para esta etapa en comparativa con las otras etapas que únicamente tienen de dos a tres actividades.



Gráfica de número de interacciones por etapas del proyecto.

Dentro de las interacciones en los componentes involucrados por las etapas del proyecto se tiene el mayor número sobre el componente paisaje con 26 interacciones, el menor en este caso es la flora con 4 interacciones.



Gráfica de número de interacciones sobre los componentes ambientales.

Posteriormente se realiza la caracterización de los impactos es obtenida de la matriz de valoración (fase 2), los parámetros de la ecuación en la cual se basan demuestran algunas de las características del impacto, y mediante la asignación de valores numéricos durante el proceso de evaluación se determinan si estos impactos cuentan con características de daño simples, severas, residuales, acumulativo o de tipo sinérgico, asimismo se determina el área donde se presentarán estos y su magnitud, es decir, el impacto se presentará de manera directa dentro de la superficie del Derecho de Vía (DV), indirectamente dentro del Área de Influencia (AI) o en el Sistema Ambiental (SA).

5.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con base en las características del SA y las actividades que se ejecutarán, se realiza la identificación del impacto en cual etapa se presentará y se realiza su evaluación, de la matriz de evaluación clasifica cuatro



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

tipos de impactos: irrelevantes, moderados, severos o críticos. Dentro de esta clasificación de impactos estos a su vez se clasifican por tipo:

- Impactos significativos o relevantes: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- Impactos sinérgicos (SIN): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- Impactos acumulativos (AC): El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o están ocurriendo en el presente.
- Impactos residuales (RE): El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Así mismo, se prevé que se presentarán en distintas áreas de acuerdo con su naturaleza, es decir, algunos se manifestarán dentro del derecho de vía o línea de ceros, otros dentro del área de influencia y otros a nivel sistema ambiental, estos pueden presentarse en las distintas etapas que contempla el proyecto puede ser en una o varias, algunos casos su efecto será residual a partir de esta.

La matriz de evaluación de los impactos se encuentra en el Capítulo 8.

La descripción de a continuación se refiere a la evaluación de los impactos que se prevé se presentarán por la ejecución del proyecto sin considerar las medidas preventivas o de mitigación.

PS: Etapa de preparación del sitio
C: Etapa de construcción
AS: Etapa de abandono del sitio
OyM: Etapa de operación y mantenimiento
NAT: Impacto benéfico (+), impacto adverso (-)
SIN: Impacto sinérgico
RE: Impacto residual
AC: Impacto acumulativo



FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
AGUA												
Cauces superficiales	Obstrucción del cauce intermitente	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Cauces superficiales	Desvío del cauce	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Cauces superficiales	Excavaciones para la colocación de estribos y muro de gavión en la zona federal	NO	SI	NO	NO	Albañilería	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Cauces superficiales	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	Albañilería	SA	-	Severo	SI	SI	SI
Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	NO	NO	SI	NO	Limpieza del área	DV	+	Moderado	SI	NO	NO
Cauces superficiales	Retiro de basura	NO	NO	NO	SI	Mantenimiento y conservación	DV	+	Moderado	SI	NO	NO
Cauces superficiales	Mantenimiento preventivo de la estructura	NO	NO	NO	SI	Mantenimiento y conservación	AI	+	Severo	SI	NO	SI
Dinámica de cauces	Modificación de la corriente por retiro del puente existente	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente/Preliminares	DV	-	Moderado	NO	SI	SI
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por la ampliación del puente existente	NO	SI	NO	NO	Albañilería	DV	+	Moderado	SI	SI	NO
Dinámica de cauces	Retiro de material de azolve dentro del cauce	NO	NO	SI	NO	Limpieza del área	DV	+	Moderado	NO	NO	SI
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de materiales o basura	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Dinámica de cauces	Azolve por hojarasca, ramas o troncos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Dinámica de cauces	Limpieza de basura en las obras de drenaje	NO	NO	NO	SI	Mantenimiento y conservación	DV	+	Moderado	SI	NO	SI
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Moderado	SI	SI	NO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Moderado	NO	SI	NO
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	SI	SI	NO
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	NO	NO	NO
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	AI	-	Moderado	SI	SI	NO
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	AI	-	Moderado	NO	SI	NO
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	SI	SI	NO
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	NO	SI	NO
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Colocación de la losa de concreto	AI	-	Moderado	SI	SI	NO
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Colocación de la losa de concreto	AI	-	Moderado	NO	SI	NO
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Colocación de concreto hidráulico	SA	-	Moderado	SI	SI	NO
Transporte de sólidos	Retiro de basura presente en la zona federal del cauce	NO	NO	SI	NO	Limpieza del área	DV	+	Moderado	SI	NO	SI
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de basura	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Calidad perceptible del agua	Aumento de partículas suspendidas por el retiro de la capa orgánica	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Calidad perceptible del agua	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Moderado	NO	NO	NO
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Moderado	NO	SI	NO
Calidad perceptible del agua	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	NO	NO	NO
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	Albañilería	SA	-	Severo	SI	SI	SI
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	AI	-	Moderado	NO	NO	NO
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	SA	-	Severo	SI	SI	SI
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	NO	NO	NO
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	Albañilería	SA	-	Severo	SI	SI	SI
Calidad perceptible del agua	Retiro de materiales grandes en la zona federal del cauce	NO	NO	SI	NO	Limpieza del área	DV	+	Moderado	SI	NO	NO

SUELO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Erosión	Generación por la exposición al agua	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Erosión	Reducción en talud por la colocación de muro de gavión	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	DV	+	Moderado	SI	SI	NO
Erosión	Continuidad por el aumento de la corriente de agua en temporada de lluvias	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	NO	SI	SI
Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales	NO	NO	SI	NO	Desinstalación de obras provisionales	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Relieve y carácter topográfico	Despalme del suelo en las zonas de ampliaciones	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Relieve y carácter topográfico	Colocación del muro de gavión	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo	SI	NO	NO	NO	Instalación de obras provisionales	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Suelo y subsuelo	Afectación del suelo sobre zona federal por maquinaria y equipo	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Suelo y subsuelo	Excavaciones en los sitios donde se colocarán los estribos	NO	SI	NO	NO	Albañilería	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	NO	SI	NO	NO	Albañilería	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en la adecuación del acceso de salida	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	DV	+	Moderado	NO	NO	NO
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	SA	-	Moderado	SI	SI	SI



FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en los accesos	NO	SI	NO	NO	Terracerías de los accesos	DV	+	Moderado	NO	NO	NO
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	NO	SI	NO	NO	Terracerías de los accesos	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Suelo y subsuelo	Modificación del suelo por falta de estructuras	NO	NO	SI	NO	Desinstalación de obras provisionales	DV	+	Moderado	NO	SI	NO
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	SI	NO	NO	NO	Instalación de obras provisionales	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria	SI	NO	NO	NO	Instalación de obras provisionales	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	NO	SI	NO	NO	Albañilería	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	NO	SI	NO	NO	Terracerías de los accesos	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Permeabilidad	Suelo compactado por instalaciones	NO	NO	SI	NO	Desinstalación de obras provisionales	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
ATMÓSFERA												
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	AI	-	Moderado	SI	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO	SI	NO	NO	Retiro de la carpeta existente en los accesos	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	NO	NO	Retiro de la carpeta existente en los accesos	AI	-	Moderado	SI	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	NO	NO	Albañilería	AI	-	Moderado	SI	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	AI	-	Moderado	SI	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO	SI	NO	NO	Terracerías de los accesos	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	NO	NO	Terracerías de los accesos	AI	-	Moderado	SI	NO	SI
Confort sonoro	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria pesada	SI	SI	SI	NO	Etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
FLORA												
Vegetación ruderal	Reducción de la cobertura vegetal	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación/preliminares	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
FAUNA												



FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Reptiles	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación	DV	-	Irrelevante	SI	NO	NO
Reptiles	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Reptiles	Pérdida de sitios de refugio	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Reptiles	Atropellos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Anfibios	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación	DV	-	Irrelevante	SI	NO	NO
Anfibios	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Mamíferos	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Mamíferos	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Mamíferos	Pérdida de sitios de refugio	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Moderado	NO	NO	NO
Mamíferos	Atropellos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
Aves	Perdida de sitios de percha y zonas de alimentación	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Remoción de la vegetación	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Perdida de microhábitats	SI	NO	NO	NO	Despalme	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Especies en la NOM-059-	Pérdida de sitios de refugio	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Moderado	NO	NO	NO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
SEMARNAT-2010												
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Atropellos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	-	Moderado	SI	SI	SI
PAISAJE												
Naturalidad	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	SI	SI	SI	NO	Etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio	DV	-	Irrelevante	NO	NO	NO
Naturalidad	Modificación del paisaje al tener un puente con las características de tipo C	NO	SI	NO	NO	Etapas de construcción	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO	SI	NO	NO	Demolición del puente existente	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	SI	SI	SI	NO	Etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio	DV	+	Irrelevante	NO	NO	NO
Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
Cambios en las formas del relieve	Alineación horizontal y vertical del terreno	NO	SI	NO	NO	Excavaciones y terracerías	DV	-	Moderado	NO	SI	NO
ECONOMÍA												
Calidad de vida	Retiro de puente en malas condiciones	NO	SI	NO	NO	Etapas de construcción	DV	+	Severo	SI	NO	NO



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Calidad de vida	Eliminación de riesgos accidentales por colapso del puente existente	NO	SI	NO	NO	Etapas de construcción	SA	+	Severo	SI	SI	NO
Calidad de vida	Mejora en el acceso a la cabecera municipal	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	+	Severo	SI	SI	NO
Empleos	Creación de empleos temporales	NO	NO	NO	SI	Mantenimiento preventivo y correctivo	AI	+	Irrelevante	SI	NO	NO
Economía local	Venta de productos locales por la presencia de trabajadores	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	DV	+	Irrelevante	SI	NO	NO
Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios locales	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	DV	+	Irrelevante	SI	NO	NO
Comercialización de productos	Mejora de infraestructura para el intercambio de productos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	+	Severo	SI	NO	NO
Transporte	Cierre temporal del camino	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	DV	-	Irrelevante	SI	NO	NO
Transporte	Aumento de tiempos de traslado	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	DV	-	Irrelevante	SI	NO	NO
Transporte	Mejora de circulación para dos vehículos a la vez	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	DV	+	Severo	SI	SI	SI
Transporte	Reducción de tiempos del traslado	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI
HUMANOS												
Armonía	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
Armonía	Alteración por la presencia de trabajadores	SI	SI	NO	NO	Etapas de preparación del sitio y construcción	AI	-	Moderado	NO	NO	SI
Salud y seguridad	Contar con un puente con materiales de calidad	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI
Salud y seguridad	Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Etapas del proyecto				ACTIVIDAD POR EJECUTAR	ÁREA INVOLUCRADA	NAT	CATEGORÍA	Tipo de impacto		
		PS	C	AS	OyM					SIN	RE	AC
Salud y seguridad	Riesgo de accidentes laborales	SI	SI	NO	NO	Etapa de preparación del sitio y construcción	DV	-	Moderado	SI	NO	NO
Salud y seguridad	Reducción de probabilidades de accidentes viales	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI
Educación	Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI
Condiciones de circulación	Mejora en la circulación vehicular	NO	NO	NO	SI	Circulación vehicular diaria	SA	+	Severo	SI	SI	SI



5.3.1. AGUA

Se requiere demoler el puente existente, se prevé que de manera accidental se tenga material como piedras grandes o concreto de gran tamaño provocando la obstrucción del cauce y el desvío de este por ende se modifica la corriente, en caso de dejar el material se vuelven impactos sinérgicos y residuales, pueden evitarse con la aplicación de medidas.

Con la ampliación de la estructura, como se ha descrito en el capítulo 2, se ampliará el claro de 9 m a 12 m, de esta forma se ampliará el ancho para el paso libre de la intersección del cauce intermitente principal y el secundario, evitando que se socave nuevamente el estribo que soportará la losa del puente.

Así mismo, se prevé que por el retiro de la capa orgánica donde se realizará el retiro de vegetación que se encuentra dentro de la zona federal del cauce se vierta de manera accidental sobre la corriente de agua aumentando las partículas suspendidas, este impacto es irrelevante debido a que no causa afectaciones químicas al agua por ser material orgánico ni se presentará en alguna categoría dentro de los tipos de impacto.

Durante la cimentación de los estribos se requiere realizar excavaciones de acuerdo con el procedimiento constructivo hasta la profundidad requerida para cada uno, por lo que se requerirá de equipo para hacer estas perforaciones, el material puede accidentalmente depositarse sobre la corriente de agua y sea arrastrado aguas abajo provocando el aumento de partículas y modificando su calidad perceptible, sin embargo, por las condiciones del puente actual se requiere de la construcción de un puente nuevo que mejore y elimine los impactos actuales, un impacto positivo ya que es la finalidad del proyecto: mejorar la superestructura y mitigar el impacto de la socavación en este punto por la conexión de dos flujos intermitentes..

Para llevar a cabo el proyecto se requiere el uso de maquinaria pesada y equipo se prevé que se tenga algún derrame accidental por falta de mantenimiento de estos, utilizan gasolina o diésel para su funcionamiento, este impacto se considera en la evaluación, pero puede ser evitado aplicando medidas preventivas.

Durante la colocación del concreto hidráulico sobre la losa se prevé que se tengan accidentalmente contaminación por el material a utilizar, las probabilidades son mínimas, en caso de verter material de concreto antes de fraguar se tiene el riesgo de contaminar el agua.

La limpieza dentro de la zona federal del arroyo es un impacto positivo ya que durante esta etapa se realizará el retiro del material que pudiera encontrarse proveniente de la obra, quedando el paso libre y se evita la acumulación de más material que azolve el cauce.

Una vez finalizada la obra, se iniciará la etapa de operación en donde se puede tener arrastre de basura por mala disposición de esta dentro o fuera de la zona federal del cauce, así como aquella que de manera natural se tiene como el arrastre de hojarascas, ramas o troncos.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Una vez en operación el puente se llevará a cabo su mantenimiento preventivo y correctivo para mantenerlo en óptimas condiciones, en este sentido el tránsito solo es local por lo que no se tendrán grandes afectaciones por el paso vehicular, pudiera tenerse por el arrastre de troncos de gran tamaño durante la temporada de lluvias.

Así mismo se realizará la limpieza en el área de los accesos para evitar la obstrucción de sus obras de drenaje como los lavaderos, permitiendo evitar que se tenga encharcamiento sobre la superficie de rodamiento y evitar la generación de grietas o baches.

5.3.2. SUELO

Se requerirá de la instalación de obras provisionales, uno de los sitios propuestos es en un terreno particular que ya presenta un alto grado de perturbación por las instalaciones y el paso de maquinaria se compactará el suelo y a su vez se reducirá su porosidad, se propone sobre el mismo camino otro sitio antes de llegar a la obra que servirá de forma temporal mientras se realiza la construcción del puente, una vez finalizado se retirarán las obras de ese sitio, sin embargo,

Dentro de la línea de ceros que se requiere para la construcción del puente se requerirá de la remoción de la capa vegetal, esta afectación es mínima considerando que se aprovechará la superficie existente del puente de piedra y de los accesos.

Cuando se retire la estructura del puente actual el suelo quedará desprovisto de vegetación o material propiciando a la erosión eólica e hídrica, esto se presentará únicamente en las orillas del cauce, sin embargo, este es un efecto natural que se presenta en cualquier cauce, arroyo o río.

Por el paso constante de maquinaria afecta la porosidad y al suelo por su peso, esto es únicamente para demoler el puente una vez finalizada esta actividad ya no se realizará su paso constante, es necesario para recolectar el material grande.

El uso de maquinaria y equipo para estas actividades se prevé que se tenga algún derrame accidental por falta de mantenimiento de estos, utilizan gasolina o diésel para su funcionamiento, por lo tanto, este impacto se considera, pero puede ser evitado aplicando medidas preventivas.

Es necesario realizar las excavaciones para cimentar los estribos que sostendrán la estructura del puente y se realizará su compactación de acuerdo con el procedimiento constructivo, este impacto es residual, se requiere de maquinaria la cual afectará la porosidad del suelo.

El uso de maquinaria y equipo para estas actividades se prevé que se tenga algún derrame accidental por falta de mantenimiento de estos, utilizan gasolina o diésel para su funcionamiento, por lo tanto, este impacto se considera en la evaluación, pero puede ser evitado aplicando medidas preventivas.

Los accesos de entrada y salida se nivelarán a la rasante y ancho del puente, actualmente tienen un ancho de 8 m aproximadamente y se nivelarán aun ancho de 7 m tanto horizontal como verticalmente, ocupando la misma superficie del camino existente, sin embargo, se requerirá de realizar excavaciones y compactación del suelo para la nivelación de los accesos.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Al final de la etapa de construcción se realizará la desinstalación de las obras provisionales, por lo que los sitios en donde se encontraban estas estructuras ahora quedarán expuestos y el suelo ha sido modificado al presentar compactación.

Actualmente a las orillas del cauce se presenta una erosión hídrica la cual es natural, por lo que esta continuará prevaleciendo, pero con crecientes de agua variables este impacto no se presenta constantemente, sin embargo, durante la temporada de sequía se muestra una erosión eólica. Por esta razón se realizará la construcción de un muro de gavión para reducir este impacto, así mismo evita la sedimentación de material de piedra o arena sobre el cauce evitando eleve el nivel del agua.

5.3.3. ATMÓSFERA

Durante todas estas actividades se prevé que se generen gases provenientes por la maquinaria y equipo que se utilizará para la ejecución del proyecto principalmente durante la etapa de construcción, así como durante estas actividades se generarán polvos y saturación de partículas suspendidas por el movimiento de tierras lo cual afecta la visión de los trabajadores, este impacto es de manera temporal y es reversible por sí mismo a corto plazo.

Durante todas las etapas se generará ruido proveniente de las distintas actividades del proyecto, la maquinaria que se utilizará genera ruidos y el equipo, durante estas etapas hasta finalizar la construcción.

5.3.4. FLORA

Este factor para el caso donde se requerirá del retiro de vegetación es de tipo principalmente ruderal, en su mayoría pastos, no se registraron individuos arbóreos, estos se encuentran alejados del sitio donde se realizarán las obras. Por otra parte, dentro del AI la vegetación natural ha sido sustituida por los asentamientos humanos y actividades antropogénicas, generando una vegetación fragmentada con dominancia de áreas de cultivo y pastoreo lo cual ha reducido considerablemente las áreas conservadas, Los sitios conservados se encuentran alejados del área del proyecto, dentro del SA se encuentra vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña.

5.3.5. FAUNA

Algunos organismos como las lagartijas habitan sitios construidos, bardas, grietas o entre rocas, en este caso, la demolición del puente representa un riesgo para los individuos que pudieran encontrarse en o debajo de la estructura. Por algunos mamíferos la parte inferior de la estructura es utilizada como sitios de refugio para cruzar de un lado a otro, por lo que la demolición de la estructura representa la formación temporal de una barrera que provocaría el traslado de estos organismos por otros sitios.

La circulación vehicular diaria, así como el incremento en la velocidad representan un incremento en el riesgo de atropello para especies que pretenden cruzar la estructura. No obstante, muchos de estos organismos ya se han adaptado por el paso vehicular por lo que las probabilidades de riesgo son menores mas no se anulan.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

5.3.6. PAISAJE

El paisaje ya se ha visto modificado desde la construcción del puente existente, así como de las obras urbanas que se han ido construyendo en el área de influencia, por lo tanto, este impacto se verá modificado por un puente con mayores dimensiones al existente y la incorporación al margen derecho del cauce principal del muro de gavión.

El paisaje se ve afectado por la presencia de trabajadores que estarán laborando durante las etapas de preparación del sitio y construcción al igual que la presencia de maquinaria, instalaciones provisionales, equipo, entre otros; este impacto es de manera temporal, una vez finalizada la obra estos se retirarán.

La naturalidad del paisaje actual se verá modificada al contar con un puente con mayores dimensiones al existente y la presencia del muro de gavión en el margen derecho del cauce. Las vistas panorámicas desde otro punto se verán modificadas por el puente de mayores dimensiones permitiendo transitar dos vehículos a la vez por la estructura.

5.3.7. ECONOMÍA

Para realizar la construcción del puente se requerirá del cierre total de este tramo por lo que se realizará el desvío del tránsito local, provocando aumento en los tiempos de traslado, esto es de manera provisional.

Por las necesidades de los trabajadores es factible el consumo y adquisición de productos o uso de los servicios locales con los que cuenta la localidad de Zoquiapa.

Durante las distintas actividades donde no se requiere mano de obra calificada se puede contratar personal del municipio de Tlapacoya principalmente de las localidades aledañas al proyecto, creando empleos temporales.

Como se ha mencionado, se realizará la construcción de un puente nuevo el cual tendrá materiales de calidad y permitirá transitar un vehículo por sentido, reduciendo las probabilidades de accidentes viales, generación de más fracturas generadas por algún acontecimiento natural, como la elevación del nivel de agua en temporada de lluvias o sismos.

Desde la apertura de la obra para su uso diario traerá consigo beneficios económicos como la facilidad de transitar dos vehículos a la vez, permitiendo que el tránsito sea fluido y esto reducirá tiempos de traslado, seguridad para los usuarios, mejorará el acceso hacia la cabecera municipal de Tlapacoya.

La estructura requerirá de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la limpieza de las obras, esto creará empleos de manera temporal tanto de mano de obra calificada como no calificada para ejecutar las actividades que sean necesarias para mantener la estructura en óptimas condiciones para su uso.

5.3.8. HUMANOS

Dentro de las etapas de preparación del sitio y construcción como ya se mencionó anteriormente se generará ruido por las actividades que se ejecutarán con maquinaria o equipo por lo que afectará la armonía del lugar al no tener ruidos estruendosos.

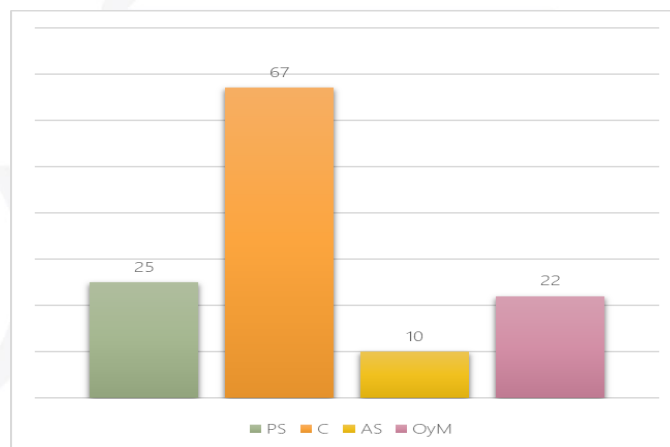


Durante las etapas se tiene la probabilidad de tener accidentes laborales dentro del área de trabajo.

Una vez finalizada la obra los habitantes de la localidad de Zoquiapa contarán con un puente el cual incluye la mejora de sus accesos con materiales de calidad, brindándoles seguridad durante todo el año, así mismo se accederá más eficientemente a los distintos centros de salud y educativos o religiosos.

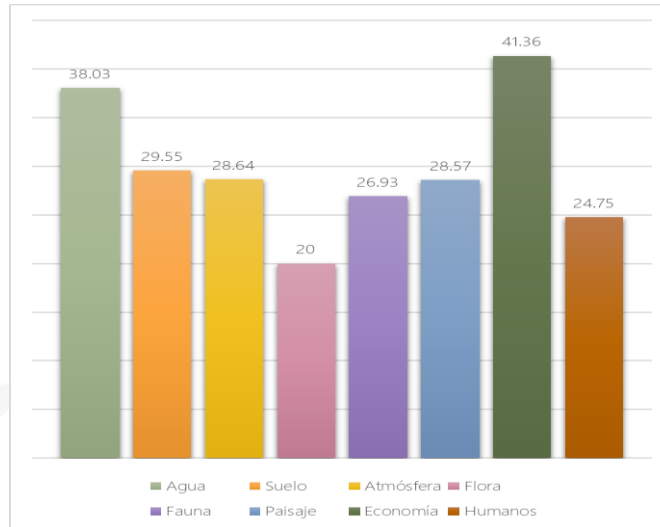
5.4. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

De los impactos evaluados se identificaron que 111 se presentarán en las distintas etapas del proyecto, algunos pueden presentarse durante más de dos etapas, de acuerdo con la gráfica siguiente, la etapa donde se presentará el mayor número de impactos será durante la etapa de construcción, dentro de esta se contemplan las principales actividades a ejecutar para cumplir con el objetivo del proyecto.



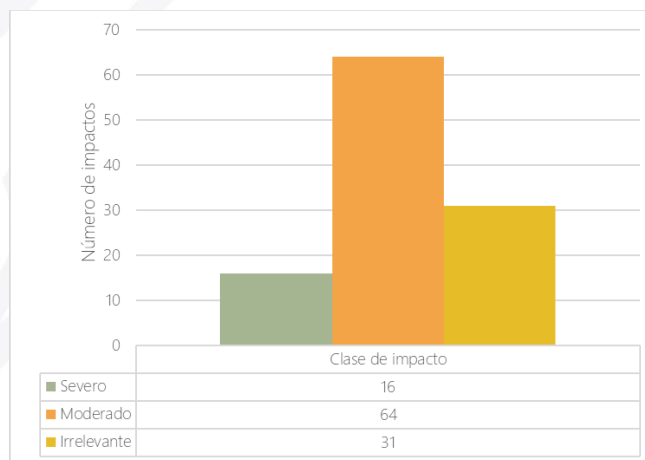
Total de impactos que se presentarán por las etapas del proyecto.

Cada impacto resultante se ponderó por componente involucrado resultando que en el medio abiótico se generará el mayor número de impactos debido a las actividades que se realizarán durante la demolición del puente existente y la construcción del puente del proyecto, una vez finalizada la obra traerá consigo impactos en el componente socioeconómico.



Total de impactos que se presentarán sobre los componentes ambientales.

Los impactos evaluados arrojaron resultados en tres de las cuatro clases: irrelevantes, moderados y severos, siendo los impactos moderados con el mayor número debido a que el sitio ya se encuentra perturbado por la presencia de una estructura la cual no es óptima para su funcionamiento a largo plazo. Dentro de la clasificación no se identificaron impactos críticos porque en el SA ya se encuentran zonas con previa perturbación, además el proyecto se ejecutará en un sitio perturbado.



Clases de los impactos que se presentarán sobre los componentes ambientales.

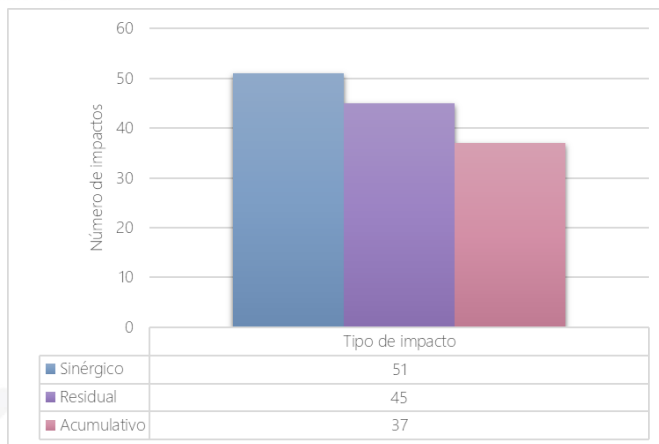
Además de la clasificación se presentarán impactos sinérgicos, residuales y acumulativos, durante las distintas etapas del proyecto se prevé que se presenten en mayor número los sinérgicos estos impactan principalmente al SA al conjuntarse con otros impactos.



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

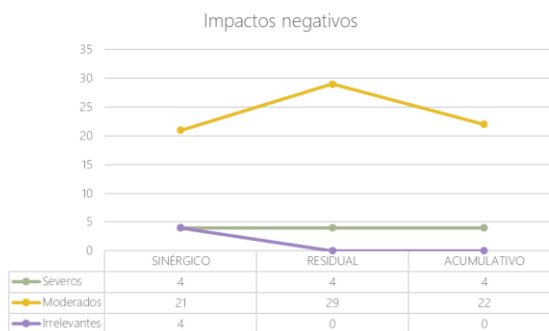
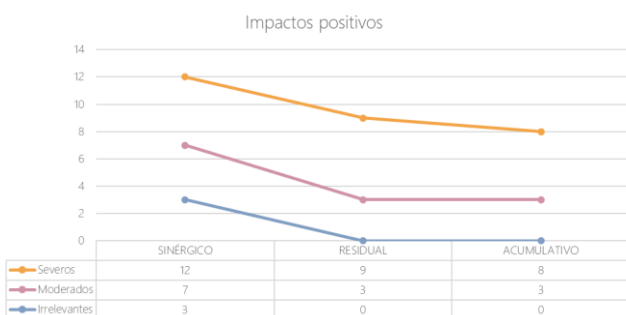
#PROintegridad



Tipos de impactos que se presentarán sobre los componentes ambientales.

Dentro de estos tipos de impactos se debe considerar que se identificaron 27 impactos positivos, es decir, que beneficiará al factor evaluado y 84 negativos, algunos impactos negativos pueden evitarse o no presentarse aplicando medidas preventivas las cuales se describen en el capítulo 6.

De acuerdo con su tipo y clasificación se tienen los siguientes comportamientos de los impactos positivos y negativos que se tendrán en el SA se pueden observar en las siguientes gráficas en donde los impactos moderados residuales negativos son los que afectarán a los componentes de acuerdo con su descripción, pero en la contraparte, se presentarán en mayor número los impactos severos sinérgicos positivos, estos ya se tienen actualmente, sin embargo, con el proyecto se mejorarán.



Gráficas de los impactos negativos y positivos por tipo y clase.

Los impactos evaluados se mantendrán estables en comparativa a los ya presentes en el SA, debido a que se tiene una obra la cual será sustituida aprovechando en su totalidad la superficie que consiste en un puente existente y los accesos de entrada y salida, aunado a esto la mejora en el transporte es indudable, sin embargo, no se acrecentará el tránsito vehicular debido a que por el difícil acceso no se tiene un tránsito foráneo o turismo sino local, es decir, los usuarios principalmente son provenientes de las localidades aledañas o de los habitantes de la localidad de Zoquiapa.



5.5. BIBLIOGRAFÍA

V. Conesa Fdez.-Vítora. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa.

Gómez Orea Domingo. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª edición, Ediciones Mundi-Prensa.



Capítulo 6

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

6.1.	Clasificación de las medidas aplicables	2
6.1.1.	Descripción de las medidas por componente	16
6.1.2.	Medidas sociales	24
6.2.	Programa de vigilancia ambiental	24
6.2.1.	Supervisor ambiental	24
6.2.2.	Supervisión y evaluación de resultados	25



6.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS APLICABLES

Las medidas aplicables al proyecto se requerirán de ejecutar con la finalidad de atenuar los efectos adversos provocados por las distintas actividades de cada etapa del proyecto sobre los componentes ambientales involucrados. Estas se aplicarán dentro del DV, AI y del SA, cada una dependerá de tiempo de aplicación, los efectos se verán reflejados a corto o largo plazo. Estas medidas se suman a las que se llevarán a cabo con el proyecto descritas en el capítulo 2.

Para el proyecto se aplicarán dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas: conjunto de acciones que se ejecutarán para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: estas se dividen en cuatro, se aplicarán de acuerdo con el impacto evaluado:
 - Medidas de reducción: aplicables para los daños que se puedan ocasionar al ecosistema sean mínimos.
 - Medidas de rehabilitación: son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales, se llevarán a cabo una vez finalizada la obra.
 - Medidas de remediación: contrarrestan los efectos negativos de las actividades de la obra para contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema.
 - Medidas de compensación: son aplicables a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Previo al inicio de la obra se deberán considerar los siguientes puntos que son necesarios para el inicio de cualquier actividad del proyecto:

1. Contar con la documentación que valide la realización, en tiempo y forma, de los trámites y permisos correspondientes:
 - Alta en SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.
 - Permiso para la disposición de basura generada en la obra en basureros o rellenos sanitarios cercanos a la obra.
 - Alta de los trabajadores en el IMSS o proveerlos de seguro de vida.
 - Permisos para el uso de bancos de tiro, préstamo y de materiales que se requerirán para el proyecto (estos no están incluidos en el presente estudio).
 - Permisos por parte de CONAGUA para la construcción de obras sobre zonas federales de los cauces federales.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

2. Es obligación del promovente:

- Ubicar los centros de salud más cercanos a la obra y conocer los tiempos de traslado.
- Contratar la empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra, esta se comprometerá a mantener en condiciones óptimas para su uso, en caso de generarse impactos por el mal mantenimiento de estos, la aplicación de las acciones correspondientes para anular o mitigar el impacto quedarán bajo la responsabilidad de dicha empresa.
- Contratar al proveedor de agua no potable que cuente con los permisos para su extracción y venta de este recurso.
- Verificar que la constructora a cargo de la obra cuente con reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria, vehículos y equipo a utilizar en la obra.
- Tener formadas y definidas las actividades de las brigadas para las actividades hacia los componentes de flora y fauna, el supervisor ambiental dará a conocer los programas de protección civil y de educación ambiental, con la finalidad de dar a conocer a los trabajadores las características ambientales y laborales, así como las consecuencias que conlleva la no conservación del entorno.
- Contratar una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial.
- Proveer a los trabajadores del equipo de seguridad y material para llevar a cabo las actividades que se les indiquen y dar la capacitación adecuada por un especialista.
- Promover la contratación de mano de obra no calificada para las distintas actividades de las etapas del proyecto en las cabeceras municipales y localidades aledañas.
- Realizar el pago justo por la renta de terrenos a ocupar para el proyecto o en su caso llegar a acuerdos con los propietarios.

3. Se hará del conocimiento de los trabajadores del proyecto:

- Queda prohibido a todo el personal la portación de armas y acudir a trabajar en estado inconveniente, es decir, en estado alcohólico o haber ingerido drogas. En caso de enfermedad, el trabajador deberá retirarse de las actividades y ser atendido de inmediato.
- Queda prohibido realizar fogatas, quemar basura o vegetación; ya que esto puede producir un incendio forestal incontrolado.
- Queda estrictamente prohibido la caza o retiro de la fauna que se pueda encontrar durante las etapas del proyecto, cualquier trabajador que se encuentre realizando alguna actividad como la

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

caza o extracción de especies de fauna del sitio será entregado a las autoridades correspondientes y la contratista realizará la sanción conveniente.

- Queda prohibida la extracción de ejemplares de flora de cualquier área circundante al área de trabajo, en caso de sorprender al trabajador será sancionado y será entregado a las autoridades correspondientes.
- Es obligación de los trabajadores del uso de los servicios sanitarios portátiles contratados, para evitar las necesidades fisiológicas al aire libre.
- Es obligación de los trabajadores depositar correctamente en los contenedores dispuestos los residuos generados durante las distintas etapas que contempla el proyecto.

De los impactos evaluados en el capítulo 5 se aplicarán las medidas correspondientes, en la siguiente tabla se describe el impacto a atender evaluado y las medidas que se requerirán. Las abreviaturas utilizadas son las siguientes:

PS: Etapa de preparación del sitio

C: Etapa de construcción

AS: Etapa de abandono del sitio

OyM: Etapa de operación y mantenimiento

RD: medidas de mitigación de reducción

RH: medidas de mitigación de rehabilitación

RM: medidas de mitigación de remediación

CM: medidas de mitigación de compensación

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

 **800 466 37 86**
PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
AGUA								
Cauces superficiales	Obstrucción del cauce intermitente	SI	X					Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Cauces superficiales	Desvío del cauce	SI	X					Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Cauces superficiales	Excavaciones para la colocación de estribos y muro de gavión en la zona federal	NO	X					Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Cauces superficiales	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente Realizar el desazolve en la zona federal del cauce Biorremediación en caso de derrames accidentales
Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	NO						
Cauces superficiales	Retiro de basura	NO						
Cauces superficiales	Mantenimiento preventivo de la estructura	NO						
Dinámica de cauces	Modificación de la corriente por retiro del puente existente	NO						
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por la ampliación del puente existente	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Dinámica de cauces	Retiro de material de azolve dentro del cauce	NO						
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de materiales o basura	NO						
Dinámica de cauces	Azolve por hojarasca, ramas o troncos	NO						
Dinámica de cauces	Limpieza de basura en las obras de drenaje	SI		X				Mantenimiento preventivo
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO						
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	SI	X					Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Transporte de sólidos	Retiro de basura presente en la zona federal del cauce	NO						
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de basura	SI	X			X		Actividades de almacenamiento, separación , manejo y disposición final de residuos
Calidad perceptible del agua	Aumento de partículas suspendidas por el retiro de la capa orgánica	NO						
Calidad perceptible del agua	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Realizar el desazolve en la zona federal del cauce
Calidad perceptible del agua	Presencia de partículas suspendidas (arena, tierra, grava, etc.)	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de mallas o lonas sobre el cuerpo de agua Realizar el desazolve en la zona federal del cauce Biorremediación en caso de derrames accidentales
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO						
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de mallas o lonas sobre el cuerpo de agua Realizar el desazolve en la zona federal del cauce Biorremediación en caso de derrames accidentales
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO						
Calidad perceptible del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	SI	X			X		Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de mallas o lonas sobre el cuerpo de agua Realizar el desazolve en la zona federal del cauce Biorremediación en caso de derrames accidentales
Calidad perceptible del agua	Retiro de materiales grandes en la zona federal del cauce	NO						
SUELO								
Erosión	Generación por la exposición al agua	NO						
Erosión	Reducción en talud por la colocación de muro de gavión	NO						
Erosión	Continuidad por el aumento de la corriente de agua en temporada de lluvias	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales	SI			X			Escarificado del suelo Revegetación con pastos
Relieve y carácter topográfico	Despalme del suelo en las zonas de ampliaciones	NO						
Relieve y carácter topográfico	Colocación del muro de gavión	NO						
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo	SI			X			Escarificado del suelo
Suelo y subsuelo	Afectación del suelo sobre zona federal por maquinaria y equipo	SI			X			Escarificado del suelo
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	X			X		Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y maquinaria Retiro del suelo contaminado en contenedores de RP
Suelo y subsuelo	Excavaciones en los sitios donde se colocarán los estribos	NO						
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	X			X		Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y maquinaria Retiro del suelo contaminado en contenedores de RP
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en la adecuación del acceso de salida	NO						
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	X			X		Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y maquinaria Retiro del suelo contaminado en contenedores de RP
Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en los accesos	NO						



FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	X			X		Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y maquinaria Retiro del suelo contaminado en contenedores de RP
Suelo y subsuelo	Modificación del suelo por falta de estructuras	NO			X			Escarificado del suelo Revegetación con pastos
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	SI			X			Escarificado del suelo
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria	SI			X			Escarificado del suelo
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	SI			X			Escarificado del suelo
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	SI			X			Escarificado del suelo
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	NO						
Permeabilidad	Suelo compactado por instalaciones	SI			X			Escarificado del suelo
ATMÓSFERA								
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO						
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	SI	X					Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	SI	X					Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	SI	X					Humeder suelo
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	SI	X					Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	SI	X					Humeder suelo
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	SI	X					Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	SI	X					Humeder suelo
Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	SI	X					Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada
Confort sonoro	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria pesada	NO	X	X				Mantenimiento preventivo y correctivo Equipo de seguridad para trabajadores
FLORA								
Vegetación ruderal	Reducción de la cobertura vegetal	NO	X					Retiro de vegetación hasta la línea de ceros



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
FAUNA								
Reptiles	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Reptiles	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros temporales
Reptiles	Pérdida de sitios de refugio	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Reptiles	Atropellos	SI	x					Pláticas de concientización para la fauna
Anfibios	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Anfibios	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros temporales
Mamíferos	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Mamíferos	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros temporales
Mamíferos	Pérdida de sitios de refugio	NO	X					Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Mamíferos	Atropellos	SI	x					Pláticas de concientización para la fauna
Aves	Perdida de sitios de percha y zonas de alimentación	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Perdida de microhábitats	NO	X		X			Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros temporales
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Pérdida de sitios de refugio	NO	X		X			Acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Atropellos	SI	X					Pláticas de concientización para la fauna
PAISAJE								
Naturalidad	Modificación del paisaje por la presencia de equipo,	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
	maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.							
Naturalidad	Modificación del paisaje al tener un puente con las características de tipo C	NO						
Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO						
Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO						
Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	NO						
Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	NO						
Cambios en las formas del relieve	Alineación horizontal y vertical del terreno	NO						
ECONOMÍA								
Calidad de vida	Retiro de puente en malas condiciones	NO						
Calidad de vida	Eliminación de riesgos accidentales por colapso del puente existente	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Calidad de vida	Mejora en el acceso a la cabecera municipal	NO						
Empleos	Creación de empleos temporales	NO					X	Promover empleos temporales en la región
Economía local	Venta de productos locales por la presencia de trabajadores	NO						
Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios locales	NO						
Comercialización de productos	Mejora de infraestructura para el intercambio de productos	NO						
Transporte	Cierre temporal del camino	NO	X					Colocación de señalamiento de protección
Transporte	Aumento de tiempos de traslado	NO						
Transporte	Mejora de circulación para dos vehículos a la vez	NO						
Transporte	Reducción de tiempos del traslado	NO						
HUMANOS								
Armonía	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo	NO	X	X				Trabajos en horario diurno Mantenimiento de maquinaria y equipo
Armonía	Alteración por la presencia de trabajadores	NO	X	X				Trabajos en horario diurno
Salud y seguridad	Contar con un puente con materiales de calidad	NO						
Salud y seguridad	Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud	NO						



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MITIGABLE	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				MEDIDA
				RD	RH	RM	CM	
Salud y seguridad	Riesgo de accidentes laborales	SI	X			X		Contar con equipo de seguridad Obedecer el reglamento laboral
Salud y seguridad	Reducción de probabilidades de accidentes viales	NO						
Educación	Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos	NO						
Condiciones de circulación	Mejora en la circulación vehicular	NO						



6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS POR COMPONENTE

6.1.1.1. Generales

Durante la etapa de preparación del sitio

Debido a que se requerirá el cierre temporal de este tramo se requerirá de guiar al tránsito local por rutas alternas, previo al inicio de los trabajos se avisará a las autoridades del municipio de Tlapacoya, así como a los habitantes de la localidad de Zoquiapa. En los puntos donde se inicia y finaliza el desvío de tránsito local se contará con el señalamiento de protección de obra que garantice la seguridad de los usuarios, el cual deberá contar con el mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento durante el tiempo en que se desarrollen los trabajos, haciendo énfasis en que al señalamiento nocturno se le debe poner especial atención por la importancia que representa; el señalamiento de protección de obra deberá cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-086-SCT2-2015 "Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales", lo señalado en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes edición 2014 además de cumplir con las cláusulas F y G de la Norma N•CTR•CAR•1•07•016/00 "Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras" de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Asimismo, se deberá complementar el señalamiento diurno con personal (bandereros) que puedan prevenir al usuario y apoyar a los camiones de acarreo para un desarrollo de los trabajos con la mayor seguridad.

Colocar letreros temporales en los frentes de obra de manera que estos sean visibles para los trabajadores, así como temporales en la señalética del camino existente. En ellos pueden colocarse leyendas que promuevan el respeto hacia el medioambiente, por ejemplo: "Prohibido hacer fogatas", "No extraer flora y fauna", "No contamines el medioambiente", "No tirar basura", "Respeta la flora y la fauna", entre otros.

El combustible puede ser abastecido de la localidad más cercana esta medida aplica sólo en caso de que la constructora requiera de almacenar combustible, estos se ubicarán en los sitios destinados como almacén sobre sitios impermeables o con concreto con captación-recuperación de derrames y techado, contar con señalamiento alusivo al tipo de combustible que se está empleando, así como las restricciones y prohibiciones, el manejo de este será a cargo de la empresa contratada para el servicio. Todo el personal será informado de las restricciones y prohibiciones.

Durante la etapa de abandono del sitio

Se realizará el retiro de los letreros temporales, la señalética y cualquier material utilizado para el desvío del tránsito local.

6.1.1.2. Residuos

6.1.1.2.1. Medidas preventivas y de mitigación

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción

- Durante esta etapa se instalará el área para el almacenamiento provisional de residuos peligrosos y no peligrosos como se describe en el capítulo 2, así mismo se llevará a cabo un programa de



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

almacenamiento, separación, manejo y disposición final de residuos (este programa lo presentará la Promovente a la Dependencia previo al aviso de inicio de obra), los residuos que se generen durante todas las actividades del proyecto tendrán un estricto control, buscando evitar daños ambientales colaterales por la contaminación del medio, para llevar efectivamente el manejo y disposición de residuos llevar un programa para su fin el cual el supervisor ambiental estará a cargo de vigilar que todo el personal lo lleve a cabo, así mismo todo el personal estará obligado a seguirlo.

Para el caso de los residuos sólidos urbanos, aquellos provenientes de las actividades cotidianas de los trabajadores, se realizará una separación de los residuos: inorgánicos y orgánicos; los residuos inorgánicos llevarán una separación más como aluminio (latas), plásticos, vidrio y papel/cartón. Para este fin se colocarán contenedores en los diversos frentes de trabajo y no alejados de los sitios de trabajo, los contenedores podrán ser de plástico o metal con una capacidad mínima de 200 l, señalizados con colores y letreros que indique que tipo de residuos deberán ser depositado en cada uno de ellos, los colores serán designados por el encargado del proyecto siempre y cuando sean claros e identificables entre sí.

Queda prohibido colocar contenedores para residuos dentro de la zona federal del cauce principal y secundario

Los residuos almacenados posteriormente se recolectarán o depositarán en sitios autorizados para este fin, con previo convenio con las dependencias locales o municipales encargadas. Queda estrictamente prohibido hacer su disposición final en sitios no autorizados, del mismo modo, a los trabajadores tirar basura en los frentes de obra y alrededores de la obra.

Todo personal que labore en la obra será instruido para la correcta disposición de los residuos que se generen durante las etapas del proyecto en los contenedores correctamente señalizados para cada tipo de residuos, haciendo hincapié en la obligatoriedad para todo personal (desde obreros hasta supervisores e ingenieros) para evitar tirar basura al aire libre.

Los residuos peligrosos y de manejo especial sólidos y líquidos como aceites, pinturas y disolventes o cualquier material contaminado de los mencionados, serán dispuestos correctamente en los contenedores de residuos peligrosos o de manejo especial, para lo cual los trabajadores serán capacitados para su identificación de los diferentes tipos de residuos y su disposición correcta.

Los almacenes temporales, mínimo deberán de contar con las siguientes características y seguir lo citado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos:



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
- Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 Kg/cm² durante 15 minutos; y
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.

Durante la etapa de abandono del sitio

Se realizará la limpieza dentro del derecho de vía y 200 m aguas arriba y abajo del cauce, se separarán los residuos en: residuos sólidos urbanos (basura), residuos vegetales, residuos de material terrígeno o rocoso y residuos peligrosos o de manejo especial, serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno, siendo que la basura será separada y dispuesta en tiraderos o rellenos sanitarios autorizados, lo mismo para los residuos vegetales, por su parte los residuos de material de tierra y piedra, serán dispuestos en bancos o tiraderos autorizados; por último, los residuos peligrosos o de manejo especial que se recolecten, serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición final a estos, siendo que dicha empresa deberá de presentar su acreditación para la realización de dicha actividad.

Esta limpieza final, no exige por ningún motivo que el manejo de estos recursos no se realice adecuadamente durante las demás etapas constructivas del proyecto, su manejo adecuado se realizará durante todas las etapas del proyecto. La finalidad de esta limpieza final es la de la recolección de aquellos residuos que hayan sido mal dispuestos por negligencias o emergencias, buscando dejar el sitio en condiciones similares o mejores a las que fue encontrado respecto a la presencia de desperdicios.

6.1.1.3. Agua

6.1.1.3.1. Medidas preventivas

Durante la etapa de preparación del sitio

Previo al inicio de las obras en la zona federal del cauce principal y secundario, en caso de que tengan corriente de agua, se colocará una lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente con la finalidad de atrapar el material que pudiera caer y evitar contaminar el cauce. En caso de contaminar con cualquier tipo de residuo accidentalmente y azolvarlo, la constructora se hará responsable de las actividades de biorremediación del cauce.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Queda prohibida la colocación de cualquier estructura de obras provisionales dentro de la zona federal del cauce, salvo aquellas que sean para protección del cuerpo de agua.

Durante la etapa de construcción

Por la duración de la ejecución del proyecto las actividades que se realizan dentro de la zona federal del cauce como: demolición del puente y cimentación de los estribos se realizarán en la época de sequías en los meses en donde la corriente de agua no tiene flujo hídrico o es la mínima. Esto reducirá el riesgo de contaminación de los flujos hídricos por materiales o residuos.

Al inicio del diario laboral se revisará la maquinaria o equipo que se requiera utilizar para las actividades dentro de la zona federal del cauce, asegurando que no se tengan fugas para evitar contaminar el cauce con RP, así mismo este equipo tendrá constante mantenimiento preventivo para asegurar su funcionamiento sea seguro.

En el área de trabajo se colocarán letreros alusivos de la conservación del agua permanecerán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para que los trabajadores no viertan materiales o basura sobre el cuerpo de agua; así mismo queda prohibido realizar necesidades fisiológicas (defecar u orinar), bañarse dentro o afectar o alterar de cualquier forma las características del cauce.

Durante la etapa de abandono del sitio

Realizar la limpieza dentro del cauce del cauce para evitar el arrastre de cualquier material o basura que se encuentre dentro de esta área 200 m aguas arriba y aguas abajo sea provocado por la obra o ajena. Esta limpieza puede realizarse diariamente dentro de la zona federal de cauce previo al finalizar el día laboral, para reducir las probabilidades de contaminación, mala disposición de material o arrastre de basura aguas abajo.

Las piedras de gran tamaño que conforman el puente existente pueden ser acomodadas en las orillas del cauce, esto permitirá proteger el suelo de la erosión hídrica y durante la temporada de lluvias no se arrastrará material de las orillas formando cárcavas, los sitios los asignará el supervisor ambiental en conjunto con el supervisor de obra.

Durante la etapa de operación y mantenimiento

Se realizará la limpieza previa al inicio de la temporada de lluvias para retirar de la zona federal la basura o materiales ajenos, así mismo, se realizará la limpieza de las obras de drenaje como cunetas y lavaderos, retirando hojas, piedras o cualquier material que pueda obstruir el flujo de agua.

6.1.1.3.2. Medidas de mitigación

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio

En caso de derrames accidentales de RP sobre el cauce se realizará su biorremediación de manera inmediata, esta actividad la realizará una empresa especializada.

Durante la etapa de operación y mantenimiento



Gobierno de Puebla

Previo a la temporada de lluvias se llevará a cabo el mantenimiento preventivo en las obras de drenaje el cual consistirá en desazolvar las obras, retirar basura, deshierbe entre otras.

6.1.1.4. Suelo

6.1.1.4.1. Medidas preventivas

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio

En caso de que la maquinaria o los vehículos ocupados durante la ejecución del proyecto presenten desperfectos y requieran de reparaciones urgentes, se realizarán en el patio o taller de maquinaria considerados como obras provisionales. De no ser posible esto y la maquinaria requiera reparaciones en el lugar donde se encuentra, se coloca una capa impermeable debajo del vehículo o maquinaria (lonas de plástico), esta capa evitará que fugas en hidrocarburos y otros líquidos se filtren al subsuelo.

No acamellonar material en la zona del cauce, si durante las etapas de preparación del sitio y construcción se tienen lluvias fuertes puede arrastrarse material aguas abajo provocando el azolve del cauce, por lo tanto, el material extraído de la demolición del puente y las excavaciones para la cimentación de los estribos se deberá disponer fuera de la zona federal en caso de que se reutilice, para el caso contrario disponerlo en el banco de tiro autorizado.

6.1.1.4.2. Medidas de mitigación

Durante la etapa de preparación del sitio

La actividad de despalme corresponde al retiro de la capa superficial del suelo, dicha capa es la más fértil y en donde se asienta la vegetación que el suelo puede sostener. Estos suelos una vez retirados son aprovechables, por lo que, no necesariamente representan un residuo de esta actividad, es posible su reutilización en sitios donde se necesite el saneamiento de los suelos en el caso de la revegetación, trasplante y revegetación de un sitio, como lo pueden ser terraplenes de los accesos y los sitios donde se asentarán las obras provisionales, una vez retiradas estas obras.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción

En caso de presentarse contaminación con residuos peligrosos, como derrames o mala disposición, el contaminante deberá de ser retirado o desactivado, esto es, ser eliminado del medio donde este se presenta y eliminar la fuente de contaminación, el suelo contaminado será dispuesto como RP en el contenedor correspondiente. Si el derrame es de volumen grande o abarcando una superficie amplia en el suelo, este no podrá ser removido y el tratamiento consistirá, en la contención, limpieza o retiro del contaminante y en la remediación de la superficie afectada, para lo cual, la constructora deberá de contratar a una empresa especializada en esta materia.

La protección de suelos expuestos será en aquellas superficies donde se asienten lavaderos, específicamente a las caídas de agua que se presenten en estas estructuras, los cuales reducirán el impacto del agua y su fuerza en el suelo, la piedra extraída del puente actual puede colocarse debajo de estas estructuras para atenuar su fuerza.

Durante la etapa de abandono del sitio



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Las áreas utilizadas para la colocación de las obras provisionales, durante la etapa de abandono del sitio una vez desmanteladas las obras se escarificará el suelo y revegetará con pastos hasta dejarlo en las mismas condiciones o mejores a las encontradas, en estos sitios se puede colocar el suelo orgánico retirado durante el despalme.

En los sitios por donde ha transitado la maquinaria y haya compactado el suelo se realizará su escarificado para permitir la revegetación natural.

6.1.1.5. Atmósfera

6.1.1.5.1. Medidas preventivas

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio

Las emisiones contaminantes por la combustión de hidrocarburos no es un impacto de amplias repercusiones para la zona, su fácil dispersión hace de estos impactos que sean momentáneos, sin embargo, para los trabajadores puede presentar molestias y complicaciones en su salud. Por ello, la constructora deberá de presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos que se emplearán, así mismo, todos los vehículos para transporte de personal y de materiales deberán de contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular. Así mismo, presentará su programa de mantenimiento rutinario y emergente para todo vehículo y maquinaria que operará. El mantenimiento rutinario de los vehículos y el control de sus emisiones permitirá reducir las molestias e impactos que se derivan de la quema de combustibles fósiles.

Durante algunos de los procesos de preparación del sitio y constructivos las obras y actividades a implementar se generará el levantamiento de grandes cantidades de polvos, algunas de estas actividades se cuentan: retiro de la vegetación, despalme, conformación de terraplenes, conformación de base y subbase, entre otras. Estas partículas pueden propiciar molestias a los trabajadores que se encuentren realizando dichas actividades para evitarlas se humedecerá con agua no potable las superficies de la tierra en donde se realizarán estos trabajos. El agua utilizada para estos procesos no podrá ser extraída en ninguna circunstancia de los cauces o cuerpos de agua de la región. El agua no potable será adquirida a distribuidores autorizados para su comercialización (pipas). Otra actividad es durante el transporte del material terrígeno que se deriva de los cortes y para la conformación de terraplenes, base y subbase, se genera a su paso en los camiones de volteo, lo cual también puede propiciar molestias para los trabajadores y usuarios del camino, por ende, el transporte de estos materiales se realizará mojando la tierra de los camiones de volteo que la transporten y colocando una lona sobre estos.

6.1.1.5.2. Medida de mitigación

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio

Para evitar afectaciones por el ruido proveniente de la maquinaria y equipo se realizarán los trabajos en horarios diurnos en un periodo de 7 am a 6 pm.

Los niveles de ruido en los frentes de trabajo pueden llegar a ser muy altos, provoca afectaciones a los trabajadores principalmente, ya que estos están expuestos durante periodos de tiempo prolongados a estos ruidos. Esto hace necesario el apego a las condiciones de higiene de trabajo, las cuales se estipulan

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en su título tercero "Condiciones de Higiene", Capítulo Primero "Ruido y Vibraciones", artículos 76 al 78 y en la NOM-011-STPS-2011, emitidas por la Secretaría de Trabajo y Protección Social. Las cuales, establecen los límites máximos para la exposición al ruido en los centros de trabajo, específicamente en su Apéndice A que menciona también el tiempo máximo permisible de exposición, de la siguiente manera:

Nivel de exposición de ruido	Tiempo máximo permisible de exposición
90 dB (A)	8 horas
93 dB (A)	4 horas
96 dB (A)	2 horas
99 dB (A)	1 hora
102 dB (A)	30 minutos
105 dB (A)	15 minutos

dB: Decibel. Es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica

(A): Nivel Sonoro "A". es el nivel de presión acústica instantánea medido con la red de ponderación "A" de un sonómetro normalizado

Para el caso en el que el tiempo de exposición o los niveles de ruido superen estos parámetros, se proporcionará el equipo de protección auditiva correspondiente según la NOM-011-STPS-2011 y la NOM-017-STPS-1993.

6.1.1.6. Flora

6.1.1.6.1. Medidas preventivas

Durante la etapa de preparación del sitio

Se realizará la remoción de la vegetación dentro de la línea de ceros proyectada para el proyecto. Por ningún motivo se usará fuego para el retiro de la vegetación.

Realizar pláticas de concientización ambiental previas al comienzo de las actividades dirigidas a todo el personal laboral de la empresa de construcción y la empresa a cargo de la ejecución de las medidas descritas en el presente documento haciendo hincapié en las restricciones en cuanto al manejo de flora se refiere, así como de las normas ambientales que se tienen que acatar y el modo de ejecutar las labores a realizar para evitar afectaciones adicionales al ambiente.

Capacitar al personal que será encargado de realizar la remoción de la vegetación.

6.1.1.6.2. Medidas de mitigación

Aplicable en cualquier etapa

Una vez realizada la nivelación de los accesos en sus terraplenes se realizará su estabilización con pastos, con la finalidad de que se evite la erosión en estos sitios y se mantenga la conformación de la superficie de rodamiento que será de terracería en estos sitios.

6.1.1.7. Fauna

6.1.1.7.1. Medidas preventivas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

En los frentes de obra y sitios destinados para obras provisionales, se colocarán letreros que señalen la presencia de fauna silvestre y el acato de las normas y disposiciones de seguridad y ambientales que requiera la obra.

Estos letreros deberán de colocarse de manera visible para todos los trabajadores y también deberán de permanecer en buen estado para su visualización, sustituyéndolos en caso de presentar daños o alteraciones que hagan ilegible el mensaje.



Previo al inicio de obra y durante las etapas del proyecto se impartirán pláticas ambientales encaminadas a la concientización de la importancia de la naturaleza y el respeto hacia la fauna endémica, con la finalidad de concientizar al personal que labore abordando temas relacionados con la conservación de fauna silvestre, haciendo énfasis en el papel que juega cada organismo en el ecosistema. Como material de apoyo se utilizarán láminas en las que se ilustren las especies que se encuentran en la zona y que es muy probable que se puedan encontrar durante los trabajos de la obra.

Se deberá recalcar que está estrictamente prohibido la captura, caza y/o colecta de ejemplares de fauna silvestre, también se les informará de las sanciones que conlleva la realización de estas actividades.

Para conservar y no afectar a los individuos de fauna de cualquier grupo taxonómico y principalmente la que se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se llevará a cabo previo al inicio de cualquier actividad acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre (previo al aviso de inicio de la obra, la Promovente deberá presentar las acciones correspondiente ante la Dependencia), estas actividades serán dirigidas y ejecutadas por especialistas en fauna silvestre previo al avance de cada actividad conformando brigadas con personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, además se realizará una revisión de madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.

En el programa deberá incluir los siguientes puntos:

- Los individuos rescatados serán reubicados en sitios adecuados para este fin
- Métodos de selección del sitio de reubicación.
- Actividades de ahuyento de aves.
- Técnicas y metodologías para la búsqueda de la fauna susceptible.
- Metodología de manipulación y contención de las especies capturadas.
- Cronograma de actividades.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Del mismo modo, se realizará el ahuyento de las aves y fauna susceptible a este fin por medios sonoros.

Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo avisarán a los encargados de fauna para realizar nuevamente su rescate y reubicación.

Durante la etapa de abandono del sitio

Se realizará el retiro de los letreros temporales para la fauna.

6.1.2. MEDIDAS SOCIALES

Debido a la contingencia sanitaria se llevarán a cabo medidas para salvaguardar la salud de los trabajadores y de todas las personas cercanas a la obra, principalmente del COVID-19, por lo que es de forma obligatoria proporcionar lavamanos portátil, jabón biodegradable, gel antibacterial; todos y cada uno de los trabajadores estarán obligados a realizar sus actividades con cubrebocas (no de tela), careta (si el equipo de trabajo lo permite) y lavado de manos constantemente.

Durante la etapa de preparación de sitio

Promover empleos temporales en la región para las actividades donde no se requiera mano de obra calificada, en caso de adquirir personal que no sepa leer y escribir se le dará una capacitación de las zonas donde se prohíbe el paso a personal no autorizado, así como las señales de la obra principalmente de los botes donde se colocarán los residuos peligrosos y no peligrosos.

Dar pláticas de educación ambiental para la conservación del ecosistema a las autoridades o público en general para la conservación de la flora y fauna que se encuentra en su región, estas pláticas van dirigidas a las consecuencias de una deforestación incontrolada y de los beneficios de realizar una reforestación dentro de sus terrenos o ejidos, de la conservación de la fauna de las consecuencias de matar este tipo de especies y de su importancia dentro de los ecosistemas, de las consecuencias de la mala disposición de basura y de la creación de brigadas para la recolección de basura principalmente sobre los cauces o en cualquier sitio que no sea el destinado para el depósito de basura así mismo, se incluirá la importancia de la conservación del agua, entre otros.

6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.2.1. SUPERVISOR AMBIENTAL

El supervisor ambiental se encargará de la vigilancia de las actividades realizadas en la obra, que estas no comprometan la integridad del medioambiente y que los trabajadores no caigan en actividades o actitudes negligentes que perjudiquen las características ambientales del sitio. El supervisor se familiarizará con las



Gobierno de Puebla

condiciones predominantes del medio y actividades referentes a la sustitución del puente actual y dar seguimiento a los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

6.2.2. SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo de buena manera, como mínimo el reglamento deberá de contener los siguientes puntos:

Disposiciones generales

1. La ejecución de obras deberá apegarse a la legislación N-Leg-3/02: Norma que contiene los criterios de carácter general sobre la ejecución, medición, base de pago y estimación de las obras para la infraestructura del transporte que realice la Secretaría por administración directa o a través de un Contratista de Obra, así como los lineamientos generales para la aplicación de sanciones por incumplimiento del programa de ejecución o de la calidad establecida y para la aplicación de estímulos que pudieran ser procedentes dependiendo de la calidad lograda en esas obras.
 2. Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable:
 - Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana.
 - Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente.
 - Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.
 3. Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.
 4. Proporcionar al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones de seguridad, higiene y materia ambiental.
- **Del agua**
 5. Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario.
 6. Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.
 - **De los residuos sólidos**
 7. Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.
 8. Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarlos.
 9. La empresa contará con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

10. La empresa contratista establecerá las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
11. Se prohíbe crear tiraderos de basura.
 - De los residuos peligrosos.
12. Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
13. Presentar un reporte anual de Residuos Peligrosos generados.
14. Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.
15. Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos contará con:
 - Muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.
 - Piso impermeable o de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos. Contar con un techo que aisle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).
 - Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
 - Contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
 - Contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
 - El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
 - El responsable del almacén registrará ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
16. Los residuos peligrosos generados en la obra serán almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
17. Los tambos estarán en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.
18. Será responsabilidad de la contratista entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos a la empresa contratada con autorización por parte de SEMARNAT.
19. De suceder algún derrame accidental en suelos se procederá al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Gobierno de Puebla

20. Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo reparaciones menores o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria *in situ*.
21. En caso de desperfecto de la maquinaria en campo y de requerirse intervención mecánica, colocará bajo la maquinaria una cubierta impermeable su función será retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable será dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se impregne al suelo aledaño. Contar con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
22. Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo se trasladarán inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.
 - **De las emisiones a la atmosfera.**
23. En el caso de transportes para acarreo de material será humedecido y en algunos casos se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos.
24. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.
25. La maquinaria y vehículos contarán con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales que así se lo demanden.
 - **De la flora y fauna.**
26. Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales y plantas extraídos de la zona, así como introducir mascotas en los frentes de obra.
27. No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.
28. Las actividades de desmonte y despalme se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
29. Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
30. Queda estrictamente prohibido la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
31. Queda prohibido la creación de caminos temporales o veredas que impliquen el derribo o afectación a la vegetación del lugar.
 - **De la contaminación por ruido.**
32. Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras que generen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
33. No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.



Capítulo 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

7.1.	Descripción y análisis de los escenarios.....	1
7.1.1.	Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.....	2
7.1.2.	Descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación y compensación	3
7.2.	Pronostico ambiental	5
7.3.	Evaluación de alternativas	6
7.4.	Conclusiones	7



7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS

Para el análisis del escenario sin proyecto se evaluaron las descripciones de las condiciones actuales en las que se encuentra el sistema ambiental (SA), en este apartado se toma en cuenta las actividades antrópicas durante años atrás y que han propiciado la fragmentación y deterioro del ambiente. El análisis del escenario con proyecto se realiza tomando como referencia al escenario sin proyecto, pero considerando la dinámica natural y socioeconómica del sitio descritos en los capítulos 2 y 4 de este estudio. Para la evaluación y comparación de los escenarios anteriores (sin y con proyecto) con el escenario con proyecto y medidas de mitigación se describen las actividades que deben llevarse a cabo para disminuir las afectaciones en el ambiente provocadas por las etapas de preparación del sitio y construcción de proyecto.

El crecimiento demográfico ha sido el principal motor de presión sobre los ecosistemas naturales, principalmente para satisfacer las necesidades de poblaciones cada día más grandes, ha sido necesario que se exploten intensamente los ecosistemas. Para abastecer la creciente demanda de los espacios de infraestructura que han constituido el principal factor para cubrir demandas básicas para las poblaciones lo ha generado la ocupación de terrenos necesarios para sembrar o para el pastoreo cada vez mayores superficies de tierra, ello a costa de modificar terrenos que anteriormente ocupaban ecosistemas originales.

Basados en las observaciones realizadas en campo, al diagnóstico ambiental obtenido en el capítulo 4 y tomando en cuenta los diversos factores tanto bióticos como abióticos del área de estudio, se establecieron los posibles escenarios para el sitio donde se encuentra el proyecto y las implicaciones sobre los factores que se pueden ver afectados por la construcción del puente.

El proyecto se ubica en la localidad de Zoquiapa, la cual es considerada dentro de la CDI como comunidad indígena, por lo que sus necesidades de mantener comunicada a esta u otras localidades con la cabecera municipal son primordiales. Actualmente el puente existente colapsó en uno de sus estribos, dañando el otro por la cimentación de la estructura, por la necesidad de mantenerse comunicados los habitantes rellenaron el vacío con piedras y arena para mantener la rasante al camino, sin embargo, estas condiciones no son las adecuadas ya que puede colapsar completamente el puente ya sea por el paso constante de vehículos, la creciente del cauce en temporada de lluvias o si se llega a presentar un sismo.

Las condiciones actuales tanto de flora como de fauna por las grandes actividades antropogénicas y la presencia de fauna exótica han propiciado a que los sitios conservados disminuyan y la fauna nativa se ha desplazado a otros sitios conservados o se han adaptado a las presiones antropogénicas.

El flujo hídrico del cauce tiene una calidad buena sin presencia de basura inorgánica, la agricultura y los campos de potrero son las actividades que más desarrollo presenta dentro del sitio, lo cual ha provocado el remplazo de las condiciones naturales, principalmente la vegetación y el hábitat ocupado por la fauna nativa, la cual ha sido desplazada hacia sitios donde las condiciones dificultan el acceso para las actividades humanas, razones por las cuales se darán pláticas para continuar con la conservación de los cauces así como de la flora y fauna, en particular para la conservación ecológica en la localidad.



7.1.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las condiciones actuales donde se encuentra el puente presentan alteraciones en sus componentes ambientales por la presencia de asentamientos humanos, ganado y las actividades agrícolas lo cual ha generado el desplazamiento de la vegetación original, lo que ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre hacia sitios más conservados.



Fotografía del puente y las condiciones actuales en su periferia.

Considerando las características del proyecto y los impactos evaluados en el capítulo 5 el escenario del proyecto sin las medidas de mitigación se presentaría de la siguiente forma:

Las actividades de retiro de la capa orgánica, así como las excavaciones y la colocación del concreto hidráulico prevén afectaciones sobre el cauce, provocando desde el aumento de partículas en el agua modificando su calidad perceptible, hasta el depósito de rocas grandes y partes de concreto hidráulico lo que provocaría la modificación de la corriente y la acumulación de material de azolve. Se prevé la mala disposición de basura dentro y fuera de la zona federal, así como aquella que de manera natural se tiene como el arrastre de hojarascas, ramas o troncos.



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Para los suelos, las obras provisionales se coloquen en el sitio propuesto, presente un grado de perturbación ya que la vegetación existente solo tiene pastos y que por el paso de maquinaria compactará el suelo y a su vez se reducirá su porosidad, por lo que aumenta la erosión en esa área.

Se prevé que el uso de maquinaria y equipo para llevar a cabo las actividades de la obra pueda tener algún derrame o filtración accidental por falta de mantenimiento, por lo que este suelo no será retirado para colocarlo en el contenedor de residuo peligroso.

Para la constructora no será obligatorio el manejo de los residuos de la obra, por lo tanto, el material de desperdicio y los residuos peligrosos o de manejo especial podrán ser dispuestos en cualquier sitio de la del área de influencia.

Durante todas estas actividades se prevé que se generen gases provenientes por la maquinaria y equipo que se utilizará para la ejecución del proyecto principalmente durante la etapa de construcción, la saturación de partículas suspendidas por el movimiento de tierras que afectaran la visión de los trabajadores, y aumentara considerablemente el polvo en la zona.

Otras de las problemáticas es la mortandad de la fauna que sin medidas de mitigación se elevaran los atropellos por la maquinaria o la extracción de la fauna para la venta o consumo. No se podrá rescatar fauna, el despalme se podrá ejecutar haciendo uso de químicos o quemando la vegetación para facilitar su retiro. El material vegetal orgánico de despalme será material de desperdicio y no podrá usarse para otras actividades.

Los trabajadores tendrán la facilidad la creación de fogatas para calentar alimentos estará latente por lo que no se tendrán restricciones. El uso de los sanitarios portátiles o la implementación de estas obras provisionales no será un requisito obligatorio, quedando las necesidades fisiológicas libres de realizarse en cualquier área de la obra.

En la construcción de cualquier obra, para este caso la mejora de la estructura del puente por uno con mejores materiales de calidad tiene latente los accidentes laborales, al permitir que cualquier persona ajena a la obra podrán acceder a las áreas de trabajo por lo que en caso de tener algún accidente laboral afectará a estas personas.

7.1.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

En caso de contaminar con cualquier tipo de residuo accidentalmente y azolvarlo, la constructora se hará responsable de las actividades de biorremediación del cauce. En caso de derrames accidentales de RP sobre el cauce o suelo se realizará su biorremediación de manera inmediata, así como eliminar la fuente de contaminación, el suelo contaminado será dispuesto como RP en el contenedor correspondiente. Si el derrame es de volumen grande o abarca una superficie amplia en el suelo, este no podrá ser removido y el tratamiento consistirá, en la contención, limpieza o retiro del contaminante y en la remediación de la superficie afectada, esta actividad la realizará una empresa especializada.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

#PROintegridad

Gobierno de Puebla

Previo a la temporada de lluvias se llevará a cabo el mantenimiento preventivo en las obras de drenaje el cual consistirá en retirar basura, deshierbe, entre otras. Se realizará una separación de los residuos: inorgánicos y orgánicos; se colocarán contendedores en los diversos frentes de trabajo y no alejados de los sitios de trabajo, estos podrán ser de plástico o metal con una capacidad mínima de 200 L, señalizados con colores y letreros que indique que tipo de residuos deberán ser depositado en cada uno de ellos, los colores serán designados por el encargado del proyecto siempre y cuando sean claros e identificables entre sí.

También, se realizará la limpieza dentro del derecho de vía y 200 m aguas arriba y abajo del cauce, se separarán los residuos en: residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos o de manejo especial, serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno, siendo que la basura será separada y dispuesta en tiraderos o rellenos sanitarios autorizados, lo mismo para los residuos vegetales, por su parte los residuos de material de tierra y piedra, serán dispuestos en bancos o tiraderos autorizados; por último, los residuos peligrosos o de manejo especial que se recolecten, serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición final a estos, siendo que dicha empresa deberá de presentar su acreditación para la realización de dicha actividad.

La limpieza final durante la etapa de abandono del sitio no exime por ningún motivo que el manejo de estos recursos no se realice adecuadamente durante las demás etapas del proyecto, así como el seguimiento de medidas sugeridas para evitar contaminación originada por las obras del proyecto.

Las rocas de gran tamaño retiradas del puente existente podrán ser usadas como barrera y acomodadas en las orillas del cauce para proteger el suelo de la erosión hídrica para evitar la formación de cárcavas, los sitios serán asignará por el supervisor ambiental en conjunto con el supervisor de obra.

La protección de suelos expuestos será en aquellas superficies donde se asienten lavaderos, específicamente a las caídas de agua que se presenten en estas estructuras, los cuales reducirán el impacto del agua y su fuerza en el suelo, la piedra extraída del puente existente puede colocarse debajo de estas estructuras para atenuar su fuerza. En los sitios donde haya transitado la maquinaria y se tenga compactación del suelo se realizará su escarificado para permitir la revegetación natural.

Para evitar las afectaciones de ruido proveniente de la maquinaria y equipo se realizarán los trabajos en horarios diurnos en un periodo de 7 am a 6 pm; además los trabajadores están expuestos durante periodos de tiempo prolongados a estos ruidos, lo que necesario el apego a las condiciones de higiene de trabajo, las cuales se estipulan en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en su título tercero "Condiciones de Higiene", Capitulo Primero "Ruido y Vibraciones", artículos 76 al 78 y en la NOM-011-STPS-2011, emitidas por la Secretaria de Trabajo y Protección Social. Las cuales, establecen los límites máximos para la exposición al ruido en los centros de trabajo, específicamente en su Apéndice A que menciona también el tiempo máximo permisible de exposición.

Las afectaciones de la vegetación se realizarán dentro de la línea de ceros, esta actividad se llevará a cabo mediante el uso de herramientas manuales, tomando en cuenta medidas precautorias para evitar accidentes. Por ningún motivo se usará fuego o químicos para el retiro de la vegetación.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Secretaría de Infraestructura

Gobierno de Puebla

#PROintegridad

Todo el personal involucrado en las obras del proyecto deberá recibir pláticas de concientización ambiental previas al comienzo de las actividades. Haciendo hincapié en las restricciones en cuanto al manejo de flora se refiere, así como de las normas ambientales que se tienen que acatar y el modo de ejecutar las labores a realizar para evitar afectaciones adicionales al ambiente. Todo el personal involucrado en las actividades de realizar la remoción de la vegetación deberá recibir capacitación para cada una de sus actividades.

Previo al inicio de obra y durante las etapas del proyecto se impartirán pláticas ambientales encaminadas a la concientización de la importancia de la naturaleza y el respeto hacia la fauna endémica. Está estrictamente prohibido la captura, caza y/o colecta de ejemplares de fauna silvestre, también se les informará de las sanciones que conlleva la realización de estas actividades.

Para conservar y no afectar a los individuos de fauna de cualquier grupo taxonómico y principalmente las que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se llevará a cabo previo al inicio de cualquier actividad acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre. Estas actividades serán dirigidas y ejecutadas por especialistas en fauna silvestre previo al avance de cada actividad conformando brigadas con personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, además se realizará una revisión de madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.

Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo avisarán a los encargados de fauna para realizar nuevamente su rescate y reubicación.

7.2. PRONOSTICO AMBIENTAL

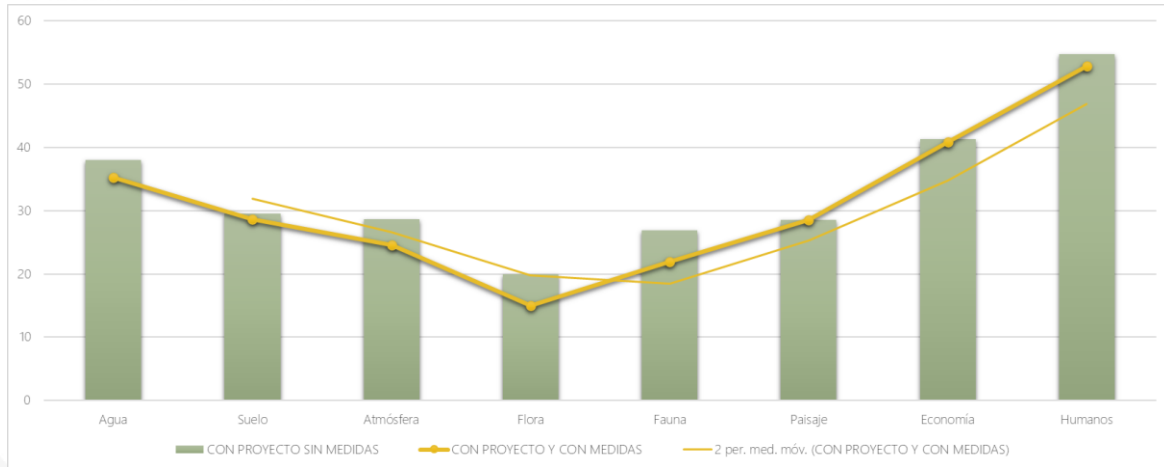
La metodología consistió en identificar los impactos que fueron descritos y evaluados en el capítulo 5 y en el capítulo 6 en el cual se identifican las medidas preventivas y en su caso las de mitigación. Una vez obtenida las evaluaciones se construyó una matriz de correlación lo que permite obtener la tendencia del comportamiento de los componentes ambientales y permite describir escenarios como se muestra a continuación.

DENUNCIAS E INCONFORMIDADES

800 466 37 86

PROINTEGRIDAD

prointegridad.puebla.gob.mx



Valores de los componentes ambientales mostrando los dos escenarios que corresponden al proyecto con medidas y sin medidas.

En la gráfica se observa la evaluación del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, en donde se puede observar que el componente mayor impactado negativamente será el agua, dentro de los impactos positivos y negativos será el componente socioeconómico dividido en los componentes economía y humanos. Considerando la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación se puede observar que se reducen los impactos, cabe mencionar que tanto en el área de influencia como en la línea de ceros ya existe afectación al ecosistema, por una parte la que se ocasiono por la construcción del puente existente y la otra por la afectación generada por las actividades antrópicas como el pastoreo y la actividad agrícola, por lo tanto, para el componente paisaje no se tienen medidas que pudieran reducir o compensar tal efecto. Si se ponderan los impactos a dos periodos, es decir dos años, los impactos prevalecerán, como se puede observar para el componente suelo, sin embargo, estos permanecerán estables sin crearse nuevos impactos negativos.

7.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con las características del sitio y el objetivo que tiene el proyecto no se tienen otras alternativas para el proyecto debido a que la finalidad es mejorar la estructura existente y el aprovechamiento de la superficie que esta ocupa, sin embargo, para reducir el impacto por la socavación que originó el colapso del puente se realizará la ampliación del claro para librar este punto.

En el caso de considerar otras alternativas involucra el cambio de ruta del camino existente lo cual afectaría a la vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña, aumentando la reducción de la vegetación conservada ya que como se ha descrito en el presente estudio se ha incrementado esta actividad por el cambio de uso de suelo generando una vegetación fragmentada con dominancia de áreas de cultivo y pastoreo.



7.4. CONCLUSIONES

Como se describió en el presente estudio el proyecto se refiere a la construcción de un puente nuevo para sustituir uno que se encuentra colapsado en uno de sus estribos y con afectaciones en otro por el asentamiento de la estructura, y que, por las necesidades de los habitantes y usuarios de dicha estructura realizaron como medida emergente el relleno del área faltante con piedras y arena, si se mantiene en estas condiciones puede colapsar el puente en su totalidad y causar destrozos o incluso accidentes.

Por lo anterior el Gobierno del Estado de Puebla por medio de la Secretaría de Infraestructura tienen como objetivo mejorar la infraestructura vial del estado, dentro de esta se tiene contemplado el proyecto el cual se ejecutará en un lapso de seis meses, proporcionando obras con materiales y diseños de calidad que den seguridad a los usuarios manteniendo principalmente la conectividad de los habitantes de la localidad de Zoquiapa y aquellas aledañas con la cabecera municipal de Tlapacoya.

El puente libra el paso de un cauce intermitente al cual se conecta uno secundario, estos son afluentes del río Ajajalpan, su calidad está en buenas condiciones sin presencia de basura inorgánica, sin embargo, en el lado derecho aguas arriba del cauce se tiene una erosión del suelo, dentro del proyecto se tiene contemplado la colocación de un muro de gavión el cual reducirá este efecto adverso y evitará el arrastre de material en el cauce.

El área donde se ubica el puente tiene afectaciones previas por los asentamientos humanos, creación de terrenos agrícolas o de pastoreo, caminos, entre otros, por lo que los impactos por el proyecto no se presentarán de forma severa, sin embargo, de acuerdo con la evaluación de impactos se tienen previstos impactos que serán de manera accidental, estos pueden ser evitados con la aplicación de medidas preventivas. Con lo que respecta a la flora se realizará la remoción de vegetación ruderal y no se registraron especies de flora o fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se tomarán medidas en caso de avistar especies faunísticas principalmente las que se encuentran listadas en esta norma.

En el marco jurídico se realizó la vinculación con las distintas leyes, reglamentos, ordenamientos, planes y programas, normas oficiales mexicanas y de construcción y se detectó que el proyecto no se contraviene en ninguna de estas así mismo se identificó que el proyecto no incide dentro de algún Área Natural Protegida de competencia federal, estatal o municipal.

Expuesto lo anterior, las obras y actividades que forman parte integral del proyecto que se expone, no contraviene las disposiciones jurídicas analizadas, por lo que se concluye que la realización de este es jurídica y ambientalmente viable.



Capítulo 8

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

	ANEXO
Reporte fotográfico del puente	1
Reporte fotográfico de fauna	2
Listado de flora	3
Listados de fauna	4
Matriz de evaluación	5
Documentación legal	6
Cartografía.....	7

INFORMACIÓN DIGITAL

- PROYECTO
- ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
- Shape Files