RESUMEN EJECUTIVO DE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR: “CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR UBICADO EN EL TRAMO DE GRANADILLA A TECOMATE CHICO DE LA LOCALIDAD DE GRANADILLA, MUNICPIO DE CHICONTEPEC,

Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRPCIÓN DEL PROYECTO. 4

1.1 Datos generales del proyecto 4

1.1.1 Nombre del proyecto. 4

1.1.2 Ubicación del proyecto. 4

I.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 5

1.2.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. 5

1.2.2 Justificación. 6

1.3 INVERSIÓN REQUERIDA 6

1.4 ETAPAS DEL PROYECTO 8

1.4.1 Preparación del sitio y construcción. 8

1.4.2 Operación y mantenimiento. 11

1.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO 12

1.5.1 Ubicación física 12

1.6.2 Programa de trabajo 13

1.6.3 Volumen de material removido 13

1.7. CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS 15

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO 16

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 20

3.1 Delimitación de la Región Ecológica 20

3.2 Componentes ambientales de la región ecológica 21

3.2.1 Aspectos Abióticos 21

3.2.1.1 Clima 21

3.2.1.2 Geología y geomorfología 22

3.2.1.3 Hidrología 27

3.2.2 Aspectos Bióticos en el sistema ambiental. 29

3.2.2.1 Flora 30

3.2.2.2 Fauna 31

CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN..... 33

4.1.2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... 36

4.2 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 50

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

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto.

"**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR UBICADO EN EL TRAMO DE GRANADILLA A TECOMATE CHICO DE LA LOCALIDAD DE GRANADILLA, MUNICIPIO DE CHICONTEPEC, VER."**

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se localiza en el municipio de Chicontepec, Ver., el cual se encuentra geográficamente ubicado entre los paralelos 20° 50' y 21° 11' de latitud norte y los meridianos 97° 51' y 98° 15' de longitud oeste; con un rango altitudinal entre 10 y 800 m, de acuerdo con la cartografía del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

De manera específica, el sitio donde se desarrollará el proyecto de construcción se ubica en las coordenadas geográficas 20°53'16.87"N Norte y 97° 58'40.53"O Oeste.

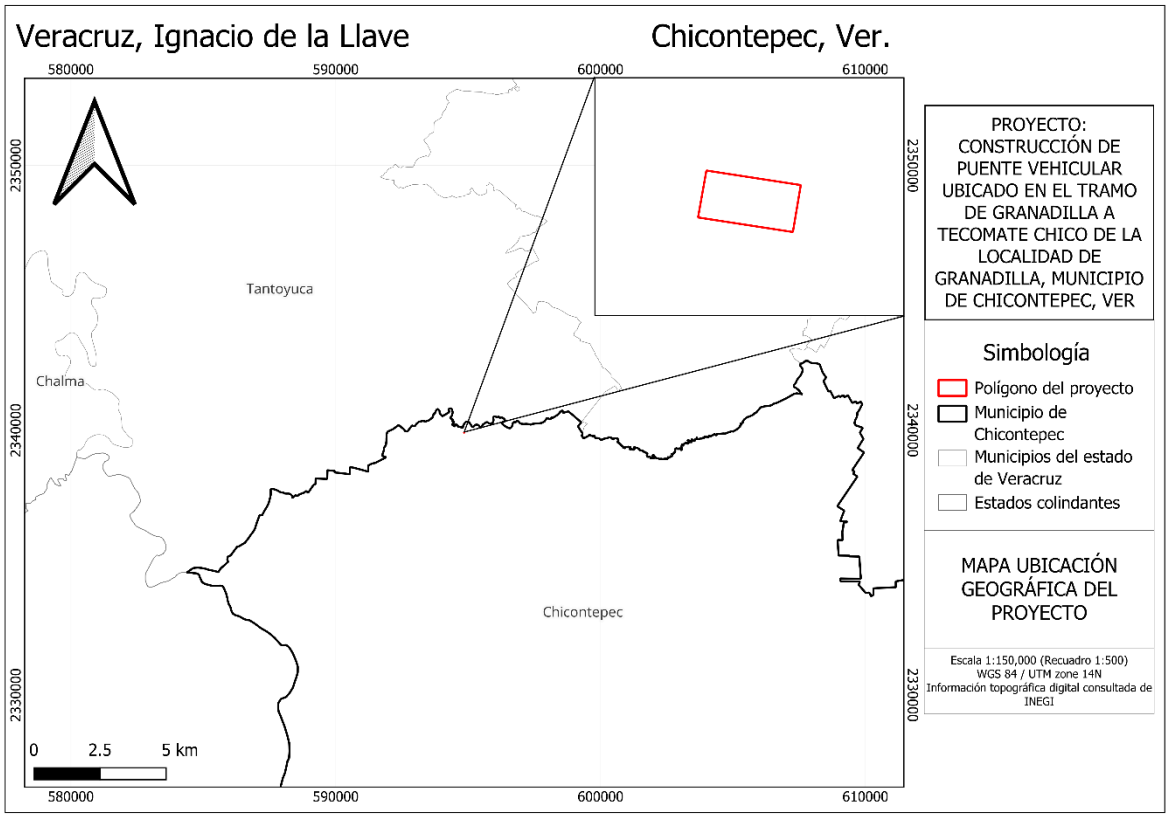


ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

I.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.2.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Una de las prioridades del H. Ayuntamiento de Chicontepec, Ver., es priorizar la seguridad y el bienestar de los pobladores, así como mejorar la infraestructura de las comunidades del municipio. En este sentido, se pretende construir un puente vehicular ubicado en el tramo de Granadilla de Tecomate Chico de la localidad de Granadilla, Municipio de Chicontepec, Ver. Esta obra tiene como finalidad brindar una solución al cruce vehicular sobre un cuerpo de agua intermitente que desemboca en el arroyo Tamozús. De esta manera se espera mejorar la conectividad y asegurar un tránsito más seguro y eficiente para los habitantes y la población en general.

La estructura proyectada tendrá aproximadamente 10.00 m de longitud por 4.60 m de ancho, con una superficie de desplante de 46 m². La carga móvil del proyecto será IMT-20.5 para dos carriles de tránsito. Los elementos de concreto se ejecutarán conforme al

proyecto ejecutivo, considerando para los elementos indicados concreto f'c = 250 kg/cm², revenimiento de 6 a 8 cm y agregado grueso con tamaño máximo de 2.5 cm.

1.2.2 Justificación.

El objetivo general del presente estudio es contar con la autorización en materia de impacto ambiental, ya que, por el tipo de obra, este recae en los supuestos establecidos en los incisos R) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, determina que requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

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

El artículo 27 párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala que: *"Son propiedad de la Nación las aguas de…; las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; la 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…".*

1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El proyecto requerirá una inversión total estimada de $2,000,083.99 (dos millones ochenta y tres con noventa y nueve centavos). De los cuales $1,600,067.192 corresponden a inversión de las etapas del proyecto y $400,016.798 a medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.

Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.

Federal	%	Estatal	%	Municipal	%	Otros (Especificar)	%	Total	100%

				X			100	2,000,083.99	

Tabla 2. Costos de Inversión.

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Total
Incluida en la inversión de obra	$1,600,067.192 (incluye preparación)	No considerada en la inversión inicial	No programado	$400,016.798	$2,000,083.99

Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.

Obra y/o actividad	Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.).	Superficie de incidencia en la zona federal*. (m²)	Superficie de incidencia en el cauce. (m²)	Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.	
				X	Y
Construcción de un puente vehicular	Cauce intermitente sin nombre que desemboca en el arroyo Tamozús	446 m² reportados en la documentación técnica; su delimitación definitiva deberá corresponder con la que determine o reconozca CONAGUA	46 m²	594854.09	2339908.00
Superficie total			46 m²		

***NOTA: Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, fracción XLVII.- "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes 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 creciente 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 éstos 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 cárcava 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 de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad. La superficie de 446 m² corresponde al valor consignado en la documentación técnica revisada y deberá validarse contra la delimitación de zona federal que determine o reconozca la CONAGUA antes del ingreso definitivo.**

Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.				
Superficies de incidencia				
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras permanentes (m^2)**	**Área de afectación de Vegetación forestal (m^2)** **CAMBIO DE USO DE SUELO**	**Área de afectación de Vegetación NO forestal (m^2)**
Puente de cruce vehicular	46 m²	46 m² **Área de afectación por obras temporales (m^2)** 46 m²	0 m² SIN CAMBIO DE USO DE SUELO	Sin vegetación forestal; sin remoción de vegetación

1.4 ETAPAS DEL PROYECTO

1.4.1 Preparación del sitio y construcción.

La preparación del sitio consistirá en obtener como primer paso los permisos requeridos para su construcción por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT y de la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua, ya que dicha obra se ubica en terrenos de propiedad federal que regula este organismo, posteriormente se realizarán las actividades de:

Trazo: La delimitación del área topográfica donde se especificarán los frentes de trabajo y los sentidos del tránsito de la maquinaria a utilizar, se trazará en campo. Los principales elementos, sobre todo el eje donde se realizará la construcción y algunos de los puntos característicos se ubicarán a objetos más o menos permanentes que puedan servir de base en el proceso constructivo. Este trabajo lo ejecutará una brigada topográfica equipada con una estación total.

Esta actividad es necesaria antes de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Apoyados en el eje del trazo se delimitará el proceso constructivo y los diferentes frentes de trabajo. Antes del inicio de actividades se realizará una inspección visual del área; en caso de detectarse fauna silvestre dentro del frente, se permitirá su desplazamiento natural y, cuando resulte necesario, se aplicarán acciones de rescate o reubicación por personal capacitado, evitando su captura o afectación.

Limpieza y despalme: Esta actividad consistirá en la limpieza de terreno al inicio de los trabajos, incluye mano de obra herramienta y equipo necesario, seguido del trazo y nivelación topográfica empleando estación total, incluye: estacas, clavos, hilos, pintura, cal, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la vigencia del trazo durante la obra y su correcta ejecución.

1.4.1.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Electricidad

En caso de requerirse, la electricidad será abastecida por la red eléctrica existente, ya que dicha línea de conducción eléctrica de la C.F.E. pasa en un predio cercano a donde se construirá el puente, el contratista hará un contrato en la modalidad temporal para el suministro del servicio. Aunque la empresa constructora tiene planeado comprar una planta de luz trifásica.

Combustibles

Los combustibles serán almacenados en tambos cerrados de 200 litros, mismos que se ubicarán en sitios específicos en el lugar de trabajo teniendo buena ventilación y alejados de sitios de pernocta, maniobras o mantenimiento. Este se surtirá de los centros de distribución concesionados por PEMEX más cercanos al proyecto. De acuerdo con el número de vehículos para realizar la construcción del puente durante los 3 meses que se estima durarán los trabajos que se pretenden realizar, aproximadamente se consumirán:

Tipo	Volumen
Diesel	50,000
Gasolina	1,450
Lubricantes	340

Los volúmenes anteriores se calcularon en función de la capacidad de los depósitos con el que cuenta cada máquina, por el tipo de trabajo a realizar por cada equipo y el tiempo necesario para agotar el volumen de cada depósito.

Requerimientos de personal.

El personal previsto para la construcción del puente y las adecuaciones

inmediatas de conexión con el camino existente es de aproximadamente 12 personas, trabajando en turnos diurnos de 8 horas.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo		Extra-ordinario	Local	Regional
		Permanente	Temporal			
Preparación del sitio	Calificada (1) No calificada (3)	(1)	(2)	X	X	X
Construcción	Calificada (2) No calificada (5)	(2)	(5)	X	X	X
Operación y Mantenimiento	Calificada (1) No calificada (3)	(1)	(1)		X	X

Requerimientos de agua.

Se utilizará en la etapa de preparación y construcción del puente, la cual se suministrará con pipas, estimándose un volumen de 400 m^3 la cual se empleará para las actividades de compactación y en la mezcla de los materiales (concreto) para la construcción de estructuras y protección de los taludes y/o terraplenes.

El agua que se requerirá para las actividades de compactación, riegos, etc.

Requerimientos de materiales

Los materiales para utilizar en la preparación del sitio y construcción son de origen pétreo (arena, gravas, piedras, etc.) e industrializados (maderas, concretos hidráulicos, aceros de refuerzo y estructural, alambre recocido, alambrón, andamios, clavos, pvc, neoprenos, perfil estructural, ducto engargolado, lámina, perfil PTR, pinturas, sonotubos, tuercas, varillas, trabes pretensadas, celotex, señalamiento de protección de obra, etc.).

1.4.2 Etapa de Construcción.

Las principales actividades y sus características para realizar en la construcción del puente consistirán en:

• Excavación con maquinaria en el terreno
• Cimentación en apoyos extremos de los puentes
• Cimbra para acabado aparente en cimentación
• Relleno con material producto de la excavación
• Colocación y habilitación de los elementos estructurales del puente conforme al proyecto ejecutivo • Cimbra para acabado aparente para muros

• Concreto para en losa de transición, parapetos y banquetas

• Cimbra para acabado aparente

• Tubo de cartón comprimido con tapones extremos impermeabilizado exteriormente de 4" para la banqueta

1.4.2 Operación y mantenimiento.

Operación

El programa de operación estará representado por el uso constante y continuo del puente, esto es, las 24 hrs del día, los 365 días del año, en su operación contará con señalamiento preventivo, restrictivo e informativo; con la finalidad de proporcionar al usuario seguridad en la utilización de la obra.

Mantenimiento.

Debido a las características de la vialidad del puente y del camino y considerando los materiales de construcción, se espera no llevar a cabo mantenimiento mayor en los primeros 10 años de uso. Sin embargo, se plantea efectuar un mantenimiento preventivo (periódico), que se restringe principalmente a deshierbes, bacheo y desazolve de las obras de drenaje cada 6 meses, esto tanto en la entrada como salida del puente (en la formación de los terraplenes).

a) Descripción del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

El puente por construir es obra de servicio social que permitirá el transporte de bienes y servicios entre las localidades, ya mencionadas anteriormente, en el que no se prevé se brinde otros tipos de servicios diferentes para el que fue construido.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos y gaseosos.

De acuerdo con el tipo de obra y características de los materiales (pétreos) necesarios para la construcción del proyecto, no se aplicará ninguna tecnología para controlar la emisión de residuos (por no generarse en esta etapa).

c) Tipos de reparaciones a sistemas y equipos.

No aplica.

c) Tipos de reparaciones a sistemas y equipos.

No aplica.

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

Cuando se requiera

1.4.4 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla esta fase, ya que el puente servirá por muchos años, con el mantenimiento y rehabilitación correspondiente.

1.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.5.1 Ubicación física

El proyecto está ubicado en la calle sin nombre de la localidad de Granadilla en el municipio de Chicontepec, Ver., ubicado en las siguientes en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				
PUNTO	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	y	X	N	O
1	594845.2151 m E	2339907.9840 m N	21°09'28.83"N	98°05'11.27"O
2	594857.1525 m E	2339906.1480 m N	21°09'28.76"N	98°05'10.86"O
3	594858.1468 m E	2339912.0620 m N	21°09'28.96"N	98°05'10.82"O
4	594846.2659 m E	2339913.8920 m N	21°09'29.02"N	98°05'11.24"O

Dimensiones del proyecto

Se contempla construir una estructura sobre el arroyo. La estructura del proyecto contará con un ancho de 4.60 m y presentará una longitud de aproximadamente 10.0 m, por lo que la superficie será de 46 m2. Los terraplenes del puente tendrán una altura máxima de 3.70 m en ambos márgenes.

La carga móvil del proyecto es de IMT-20.5 en dos carriles de tránsito. Se usará concreto de $f'c$ = 250 kg/cm^2 en cajones y subestructura (o elementos de apoyo) cuya capacidad no será menor a 0.8, con revenimiento de 6 a 8 cm y agregado grueso con tamaño máximo de 2.5 cm.

1.6.2 Programa de trabajo

El programa de trabajo tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorado rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

A continuación, se muestra el programa de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDADES	MESES					
		1		2		3	
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	■					
	Trazo y nivelación		■				
Construcción	Cimentación		■	■			
	Muros			■	■		
	Parapetos, Banqueta y losa				■	■	
Limpieza de la obra	Retiro de material (escombros, herramientas y quipo, etc.)					■	■

Puede darse el caso de que el tiempo estimado para la construcción de la obra pueda reducirse o, en caso de ampliarse, se informará a las autoridades correspondientes.
La operación es indefinida; su mantenimiento será permanente y estará en función de la vida útil de los materiales, las repeticiones de las cargas y pesos de los vehículos y los fenómenos meteorológicos presentes en la zona.

1.6.3 Volumen de material removido

Tabla 17. Desechos.

ETAPA	Residuos			Descargas	Emisiones a la atmósfera
	Manejos especial	Residuos sólidos urbanos	Residuos peligrosos		
Etapa de preparación	Generación mínima de residuos no peligrosos de habilitación; retiro conforme se generen, sin acopio en el cauce.	Referencia de generación: 12 trabajadores × 0.5 kg/persona-día = aproximadamente 6 kg/día. El total dependerá de los días efectivos de obra; contenedores con tapa y retiro periódico.	0 kg previstos en condiciones normales. En contingencia, absorbentes, trapos o materiales contaminados se manejarán como residuos peligrosos.	0 m³ al cauce. Sanitarios portátiles con servicio por proveedor; sin descarga directa.	Gases de combustión, polvo y ruido temporales por maquinaria y vehículos.

Etapa de construcción	Generación eventual de empaques, recortes, piezas o materiales no peligrosos; segregación y retiro oportuno.	Referencia durante frentes activos: aproximadamente 6 kg/día para una cuadrilla de 12 trabajadores; el total se registrará según los días efectivos de construcción.	0 kg previstos por operación normal de maquinaria. El mantenimiento ordinario se realizará fuera del cauce; cualquier contingencia se atenderá con material absorbente y manejo como RP cuando corresponda.	0 m³ al cauce; aguas sanitarias mediante sanitario portátil y proveedor autorizado.	Emisiones temporales de gases de combustión, partículas y ruido por la maquinaria de construcción.
Etapa de Operación	No se prevé generación regular de residuos de manejo especial por la operación pasiva del puente.	No se prevé generación regular de RSU asociada al puente, al no existir personal permanente en operación.	0 kg previstos por la operación ordinaria. Cualquier residuo derivado de una contingencia se manejará conforme a su clasificación.	0 m³ de agua residual o de proceso. El puente no genera descargas durante su operación ordinaria.	Sin fuente fija ni emisiones propias del funcionamiento del puente; únicamente las asociadas al tránsito de vehículos, ajenas al proceso constructivo.
Etapa de mantenimiento	Generación eventual de piezas o materiales no peligrosos durante trabajos de mantenimiento; retiro fuera del cauce y entrega a reciclador o gestor, según corresponda.	Generación mínima y eventual por cuadrillas de mantenimiento; retiro al término de la jornada.	Aceites, filtros o materiales contaminados se generarán y manejarán preferentemente en taller externo; no se almacenarán dentro del cauce.	Sin descargas. Queda prohibido lavar o dar mantenimiento a maquinaria con descarga al cauce.	Emisiones puntuales por vehículos o equipos utilizados en el mantenimiento; sin fuente fija.
Etapa de abandono	No programado. Si en el futuro se retira la obra, se segregarán y retirarán todos los materiales generados.	Generación eventual asociada al desmantelamiento, sujeta al programa que corresponda en ese momento.	Sin generación prevista actualmente; cualquier residuo peligroso eventual se manejará conforme a la normativa vigente.	Sin descarga al cauce.	Emisiones temporales únicamente en caso de un futuro desmantelamiento, actividad no programada en la presente MIA.

Tabla 18. Insumos.

ETAPA	Agua	Energía	Suelo	Materiales
Etapa de preparación	Hasta 400 m³ mediante pipas para preparación y construcción, incluyendo acondicionamiento, compactación y control puntual de polvo, sin escurrimientos al cauce.	Sin consumo eléctrico permanente. Si se requiere energía auxiliar, se utilizará equipo portátil o conexión provisional autorizada.	0 m² de CUS forestal. Uso de accesos existentes y delimitación del polígono de obra.	Estacas, señalamiento, sanitarios portátiles, contenedores y material absorbente; sin instalaciones permanentes.
Etapa de construcción	Incluida en el volumen total estimado de hasta 400 m³; se utilizará en actividades de obra y control de polvo cuando resulte necesario.	Maquinaria y equipo móvil a combustión. Consumo estimado para los tres meses de construcción: 50,000 L de diésel, 1,450 L de gasolina y 340 L de lubricantes. Energía eléctrica sólo temporal si se requiere.	46 m² de huella permanente del puente; 446 m² de incidencia reportada en zona federal, sujeta a validación con la delimitación de CONAGUA; 0 m² de CUS forestal.	Agregados pétreos adquiridos a proveedores autorizados, concreto, acero, cimbra, elementos prefabricados, neoprenos, perfiles, señalamiento y demás materiales del

				proyecto ejecutivo. No se contempla banco de extracción ni aprovechamiento comercial del cauce.
Etapa de Operación	0 m³ de agua de proceso durante la operación ordinaria.	Sin consumo energético propio de la operación pasiva del puente.	46 m² de ocupación permanente correspondiente a la estructura; sin nueva afectación ni CUS forestal.	No se requieren insumos regulares para la operación; únicamente señalamiento y elementos propios de conservación vial.
Etapa de mantenimiento	Uso puntual de agua sólo si algún trabajo de mantenimiento lo requiere; sin descargas al cauce.	Combustible únicamente para vehículos/equipos de mantenimiento; abastecimiento y mantenimiento fuera del cauce.	Sin nueva ocupación; conservación de accesos y de la sección hidráulica.	Repuestos y materiales de mantenimiento según necesidad; residuos y aceites manejados fuera del cauce.
Etapa de abandono	No programado; cualquier requerimiento se definiría en el programa de desmantelamiento correspondiente.	No programado.	No programado; la eventual restauración deberá evitar nueva afectación y mantener 0 m² de CUS no autorizado.	No se prevén insumos para abandono en la presente etapa de planeación.

1.7. CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS

Tabla 19. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales.

Estructura/Componente del proyecto	Tipo de vegetación	Superficie (Ha)
Puente de paso vehicular	No aplica. Cauce sin vegetación forestal; no se requiere cambio de uso de suelo.	0.0000 ha
Superficie Total del Proyecto		**0.0000 ha sujetas a CUS**

No se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El área de extracción corresponde al cauce del río, sin remoción de vegetación forestal; la superficie sujeta a CUS es 0.0000 ha y el número de individuos de especies vegetales sujetos a remoción por CUS es 0.

Tabla 20. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales (NOM-059-SEMARNAT-2010)			
Especie (Nombre científico)	**Especie (Nombre común)**	**Categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Número de individuos sujetos a remoción**
No aplica	No aplica	No aplica. No existe CUS ni individuos sujetos a remoción.	0
Total			**0 individuos**

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

Tabla 21. Vinculación	
Instrumento	**Información a considerar**
LGEEPA	Artículos 28, fracción X, y 30. La construcción de un puente vehicular sobre el arroyo Camotipan requiere autorización previa en materia de impacto ambiental y la MIA debe describir los efectos ambientales y las medidas de prevención y mitigación.
	Artículo 35 Bis. La Secretaría resolverá la evaluación dentro de los plazos legales y podrá requerir información adicional cuando sea necesaria para contar con elementos técnicos suficientes.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	Artículo 5, inciso R), fracción II: aplica a cualquier actividad con fines u objetivos comerciales en ríos y demás ecosistemas señalados. Artículos 9, 10 fracción II y 12: modalidad particular y contenido de la MIA; artículo 36: declaración bajo protesta de decir verdad.
Ley de Aguas Nacionales	Artículo 5, Fracción I. El ejecutivo Federal promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones.
	Artículo 9, Fracción XVII. La Comisión Nacional del Agua se encargará de administrar y custodiar las aguas y los bienes nacionales.
Ley General de Vida Silvestre	Se aplicará prevención a la fauna silvestre mediante muestreo simple de reconocimiento, inspección previa de frentes, avance progresivo y libre desplazamiento o rescate cuando proceda. No se registraron especies NOM-059 en los sitios muestreados.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Incluir numeral 4.43.	La obra o actividad que se pretende desarrollar objeto del presente estudio NO se encuentra en humedales costeros
Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)	La obra o actividad que se pretende desarrollar objeto del presente estudio NO se encuentra dentro de la poligonal del ANP
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	
LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en materia de	La obra o actividad que se pretende desarrollar objeto del

Áreas Naturales Protegidas Programa de Manejo de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)	presente estudio NO se encuentra dentro de la poligonal del ANP
Sitios RAMSAR	La obra o actividad que se pretende desarrollar objeto del presente estudio NO se encuentra dentro de un sitio RAMSAR
Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local	**Políticas ambientales:** Restauración y Aprovechamiento sustentable **Uso de suelo:** Agricultura temporal **Unidad Ambiental Biofísica:** 118. Lomeríos de la Costa Golfo Norte UAB 118: Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio B) Aprovechamiento sustentable 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. C) Protección de los recursos naturales 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. D) Restauración 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana C) Agua y saneamiento 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades,

	dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional. E) Desarrollo social 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. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional A) Marco jurídico 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. B) Planeación del ordenamiento territorial 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 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.
Normas Oficiales Mexicanas aplicables	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres; no se registraron especies en categoría de riesgo en los sitios muestreados.
	NOM-041-SEMARNAT-2015. Emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina, según aplicabilidad.
	NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
	NOM-047-SEMARNAT-2014. Procedimientos y equipos para la verificación de emisiones de vehículos en circulación, según aplicabilidad.
	NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

	NOM-011-STPS-2001 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
	NOM-017-STPS-2008 Relativa al equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes	La localidad de Granadilla, municipio de Chicontepec se considera con presencia indígena de referencia nahua conforme al Atlas de los Pueblos Indígenas de México del INPI. La identificación de esta presencia se incorpora al análisis social; cualquier mecanismo de consulta que resulte jurídicamente aplicable se atenderá conforme a la determinación de la autoridad competente.
Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos	No se encontró la presencia de algún monumento o zona arqueológica, artística o histórica que pueda ser afectada por el proyecto.

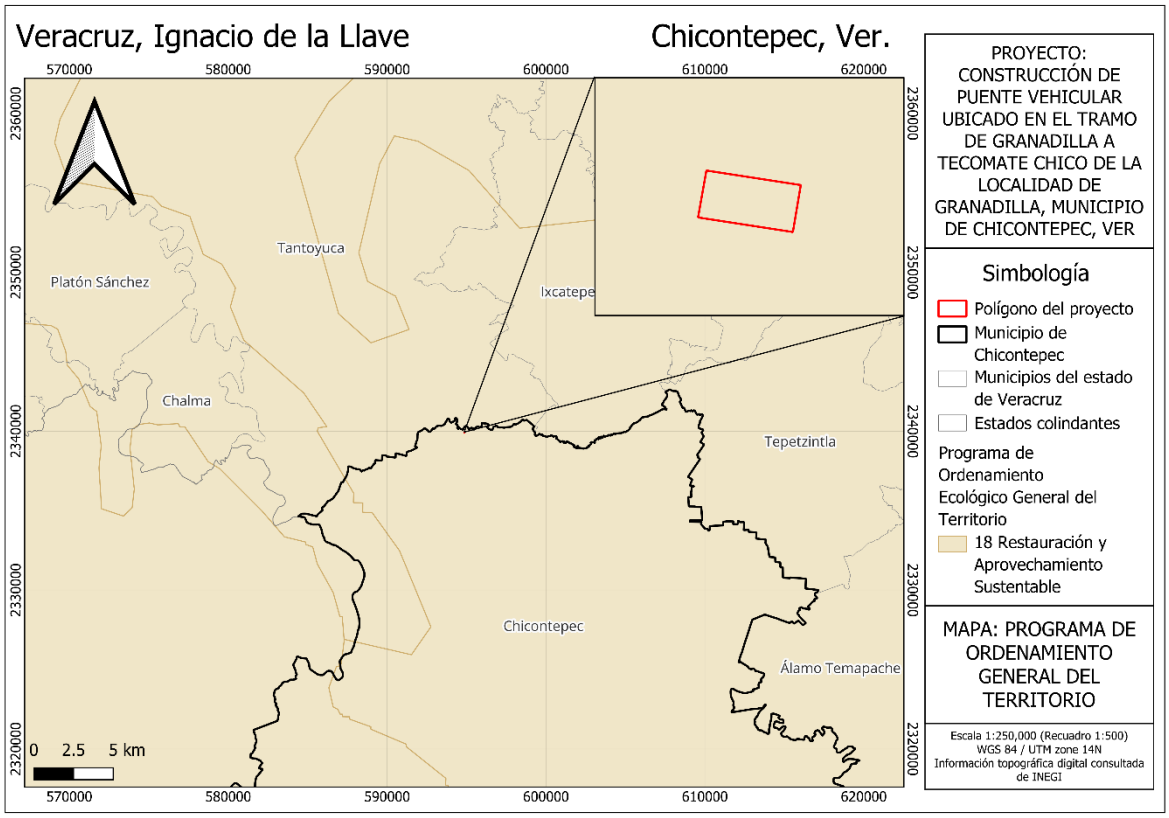


ILUSTRACIÓN 2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

3.1 Delimitación de la Región Ecológica

Tabla 22. Delimitación de la Región Ecológica.

Criterios de delimitación			Observaciones
Hidrología superficial	Seleccionar el elemento considerado:		El sitio del proyecto se encuentra en la región hidrológica Pánuco
	X	Subcuenca	Chicontepec forma parte de la región hidrológica de Pánuco (50.26%) y Tuxpan-Nautla (49.74%), es atravesado por la cuenca hidrológica de Pánuco (50.26%) y Tuxpan-Nautla (49.74%), es atravesado por la cuenca hidrológica de los ríos Tuxpan (49.74%), Moctezuma (47.01%) y Pánuco (3.25%). Está integrado por la subcuenca de los ríos: Vinazco (49.74%), Calabozo (47.01%) y Chicayan (3.25%). El río que abastece de agua a las comunidades es el Calabozo, nace en la Sierra de Huayacocotla y representa el límite entre los estados de Hidalgo y Veracruz. El municipio cuenta con varios arroyos destacando los de Terrero, Camaitlán, Ahuimol, La Antigua, Tlacolula, Camotipan y Tamozus. El sitio del proyecto se encuentra en la Cuenca del rio Panuco y la subcuenca del río Chicayan.
		Microcuenca	
		Nanocuenca	
	R. Chicayan		
Celdas litorales	Número de celdas seleccionadas.		
Geomorfología	Seleccionar el elemento considerado:		
		Sierra	
		Valle	
	X	Lomerío	
		Meseta	
		Bajada	
		Llanura	
		Campo de dunas	
		Arrecifes	
		Isla rocosa	
		Cañón	
		Depresión	
		Playa o barra	

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>Lomeríos del Norte de Veracruz con selva mediana subperennifolia</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Usos de suelo y vegetación</td><td>Pastizal cultivado</td></tr>
<tr><td colspan="3">Región Ecológica: Subcuenca RH26Ab Río Chicayan. Ver anexo cartográfico RE-01.</td><td>Mapa de representación</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Área de Influencia*</td><td colspan="2" rowspan="2">408.81 ha (4.088 km²).</td><td>El proyecto comprende un tramo del arroyo, márgenes, accesos y entorno inmediato donde pueden manifestarse los impactos directos e indirectos del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Ver anexo cartográfico AI-01, sistema UTM WGS84 zona 14N.</td></tr>
<tr><td colspan="4">*NOTA: Área de influencia. Superficie de distribución o amplitud que pueden llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que integran el desarrollo del proyecto.</td></tr>
</table>

La Región Ecológica se delimita con criterio principal de hidrología superficial y corresponde a la Subcuenca RH26Ab Río Chicayan, perteneciente a la Cuenca Río Panuco, Región Hidrológica 26 Panuco. Como criterios complementarios se consideran la geomorfología de Lomeríos del Norte de Veracruz con selva mediana subperennifolia, el sistema cauce-ribera y el uso de suelo y vegetación.

El Área de Influencia (AI) se delimita mediante un buffer conservador de 1,000 m alrededor del polígono del proyecto. La superficie calculada es aproximadamente 408.81 ha (4.088 km²) e integra el tramo del cauce intermitente sin nombre que desemboca en el arroyo Tamozús, sus márgenes, los accesos y el entorno inmediato donde pueden manifestarse ruido, polvo, tránsito, turbidez, perturbación temporal de fauna y cambios locales asociados a la ejecución de la obra.

3.2 Componentes ambientales de la región ecológica

3.2.1 Aspectos Abióticos

3.2.1.1 Clima

El clima en el municipio de Chicontepec de acuerdo con las estaciones del año es: Cálido subhúmedo con lluvias en verano (73.58%), cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (11.87%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (9.39%), semicálido húmedo con lluvias todo el año (4.85%) y cálido húmedo con lluvias todo el año (0.31%). El rango de temperatura es de 22 a 26°C y el rango de precipitación es de 1400 a 1600 mm. Su precipitación pluvial media anual es de 1,645 milímetros.

El proyecto se encuentra en una zona con clima Aw1 cálido.

El clima Aw1 se clasifica como cálido subhúmedo, caracterizándose por una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Presenta una precipitación del mes más seco menor de 60 mm, con lluvias de verano que muestran un índice P/T entre 43.2 y 55.3 y un porcentaje de lluvia invernal que va del 5% al 10.2% del total anual.

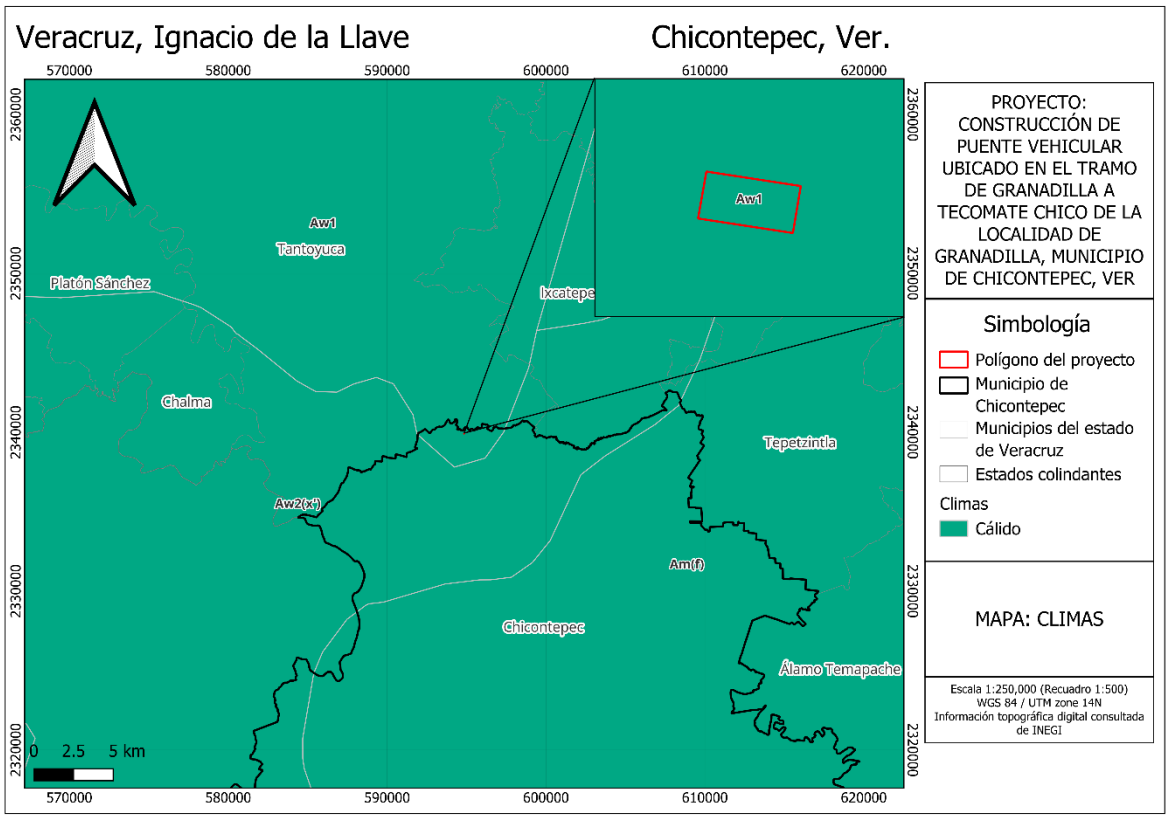


ILUSTRACIÓN 3 CLIMA DEL SITIO DEL PROYECTO

3.2.1.2 Geología y geomorfología

Geomorfología

La geología de Chicontepec esta denominada por rocas sedimentarias del Paleógeno (87.83%), principalmente lutitas y areniscas de la Formación Chicontepec, acompañadas por depósitos aluviales cuaternarios (10.09%) y menores cuerpos ígneos como basaltos y grabos.

	Periodo	Roca	Sitios de interés
Geología	Paleógeno (87.83%), Cuaternario (10.09%), Neógeno (1.00%) y Terciario (0.92%)	Ígnea intrusiva: gabro (0.92%) Ígnea extrusiva: basalto (1.00%) Sedimentaria: lutita-arenisca (87.83%) Suelo: aluvial (10.09%)	No aplica

El área donde se ubica la zona del proyecto corresponde a roca sedimentaria del periodo cuaternario. Su litología es aluvial lo que significa que es un suelo sedimentario que se ha formado a partir de material que ha sido transportado por corrientes de agua.

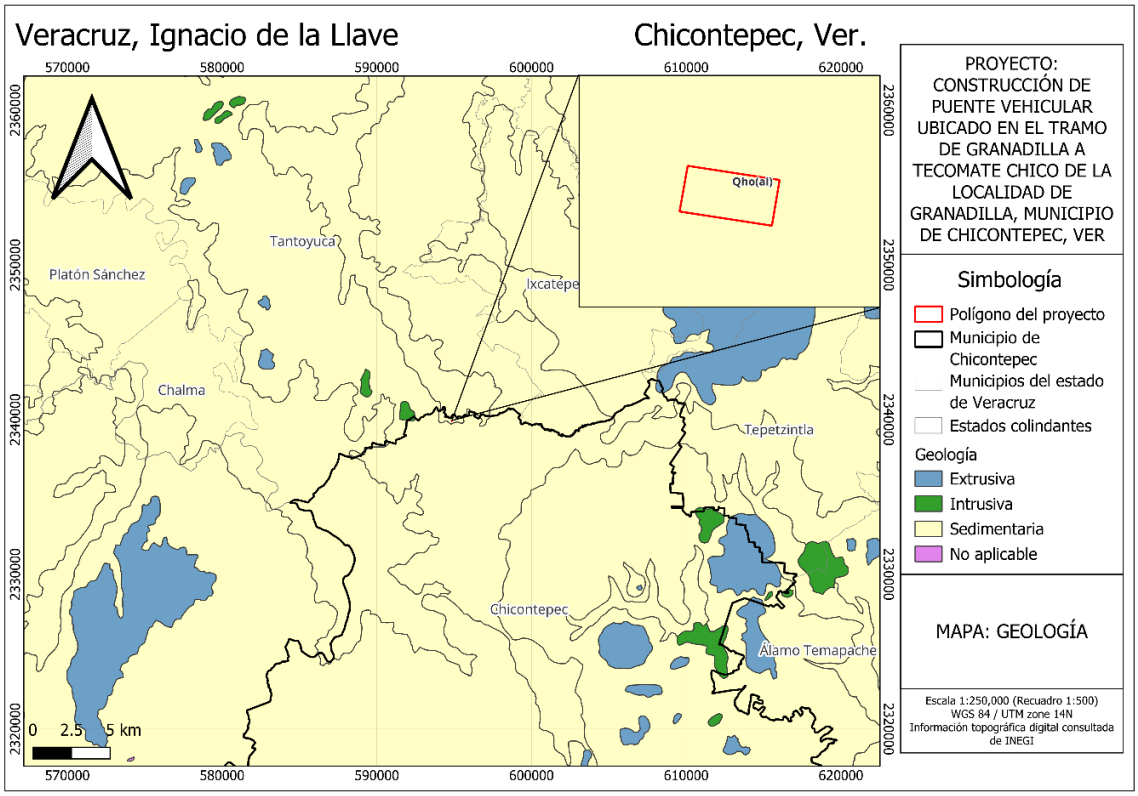


ILUSTRACIÓN 4 GEOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO

Fisiografía

La fisiografía del municipio de Chicontepec, Veracruz, se enmarca dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, específicamente en la subprovincia de Carso Huasteco.

	Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoformas
Fisiografía	Llanura Costera del Golfo Norte (77.41%) y Sierra Madre Oriental (22.59%)	Llanuras y Lomerios (77.41%) y Carso Huasteco (Discontinuidad Fisiográfica) (22.59%)	Lomerío típico (53.71%), Sierra alta escarpada (20.14%), Sierra baja volcánica (14.01%), Sierra baja (7.31%) y Valle con llanuras (4.82%)

La zona del proyecto se localiza en la Provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, Subprovincia Llanuras y Lomeríos.

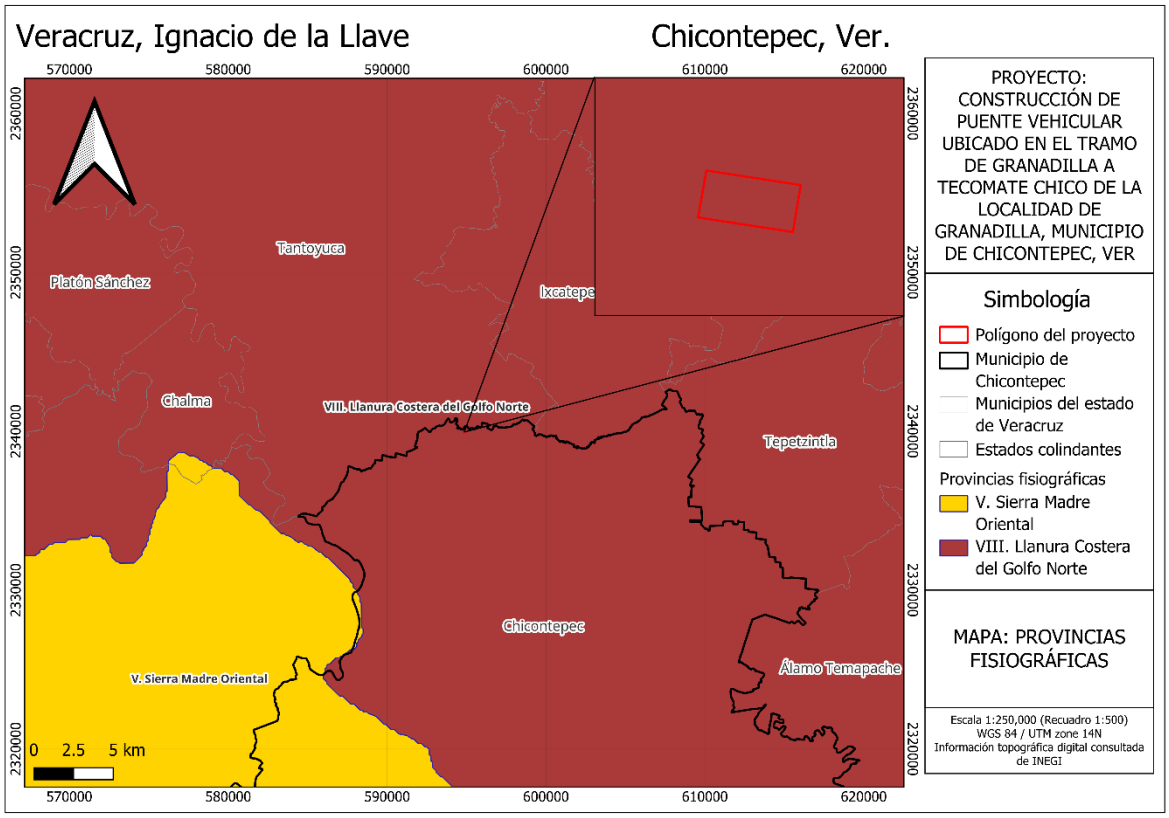


ILUSTRACIÓN 5. PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

Edafología

En el municipio se pueden encontrar varios tipos de suelo, entre ellos se encuentran: Vertisol (72.2 %), Phaeozem (25.80 %), Leptosol (1.40 %) y Regosol (0.52 %).

Vertisol: Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros, grises o café rojizo. Son fértiles, pero presentan problemas de manejo, ya que su dureza dificulta la labranza si no se hace con la humedad apropiada y con frecuencia presentan problemas de inundaciones y drenaje. Son suelos que se utilizan para la siembra de maíz y cítricos.

Phaeozem: Se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos

en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en la agricultura de temporal; sin embargo, las sequias periódicas y la erosión e hídrica son sus principales limitantes.

Leptosol: Son suelos muy superficiales, con poco espesor, que se forman sobre la roca dura, áreas muy pedregosas, normalmente en laderas de fuerte pendiente. Son aptos para la agricultura.

Regosol: Denominado así a la capa de material no consolidado o suelto que cubre la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general de colores claros, pobres en materia orgánica. Se encuentra en las laderas acompañados muchas veces de afloramiento de roca o tepetate. Su fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado por su profundidad y al hecho de que no sean muy pedregosos.
El tipo de suelo que persiste en la zona del proyecto es Vertisol.

Específicamente la zona del proyecto presenta un tipo de suelo VRszn-hu+RGca-hu/3, que corresponde a un suelo vertisol.

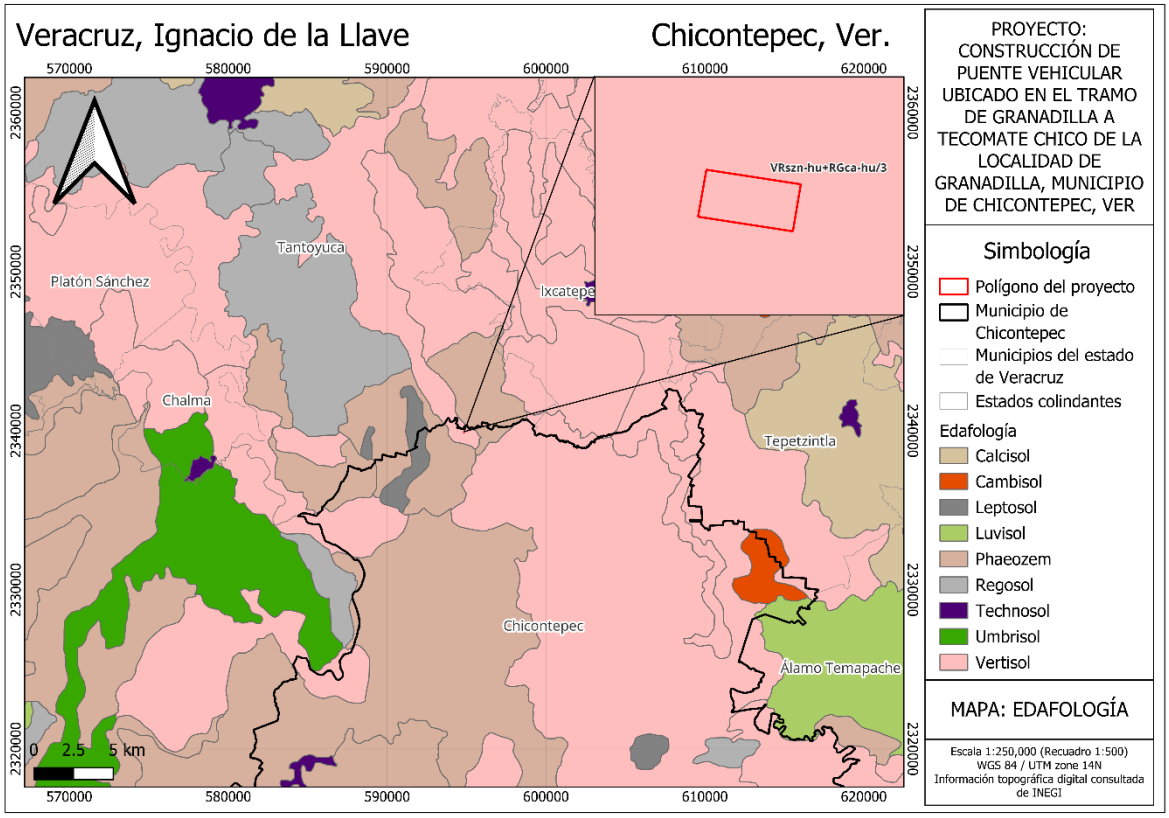


ILUSTRACIÓN 6. EDAFOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.2.1.3 Hidrología

De acuerdo con la información de la Comisión Nacional de Agua (INEGI, 2021) Chicontepec forma parte de la región hidrológica de Pánuco (50.26%) y Tuxpan-Nautla (49.74%), es atravesado por la cuenca hidrológica de los ríos Tuxpan (49.74%), Moctezuma (47.01%) y Pánuco (3.25%). Está integrado por la subcuenca de los ríos: Vinazco (49.74%), Calabozo (47.01%) y Chicayan (3.25%). El río que abastece de agua a las comunidades es el Calabozo, nace en la Sierra de Huayacocotla y representa el límite entre los estados de Hidalgo y Veracruz (INEGI, 2010). El municipio cuenta con varios arroyos destacando los de Terrero, Camaitlán, Ahuimol, La Antigua, Tlacolula y Camotipan.

Las presas de tierra y las ollas de agua sirven para almacenar el agua que escurre de forma superficial; en las comunidades de Chicontepec es común observarlas en los

potreros ya que durante la temporada de estiaje son la principal fuente de abastecimiento para el ganado que ahí se cría. En las comunidades que no cuentan con el servicio de agua potable y que además no disponen de pozos o manantiales, o están muy lejos, es común que la población utilice el agua de las presas para realizar actividades de limpieza en el hogar e incluso para beber.

El sitio del proyecto se encuentra en la Cuenca del río Panuco y la subcuenca del río Chicayan.

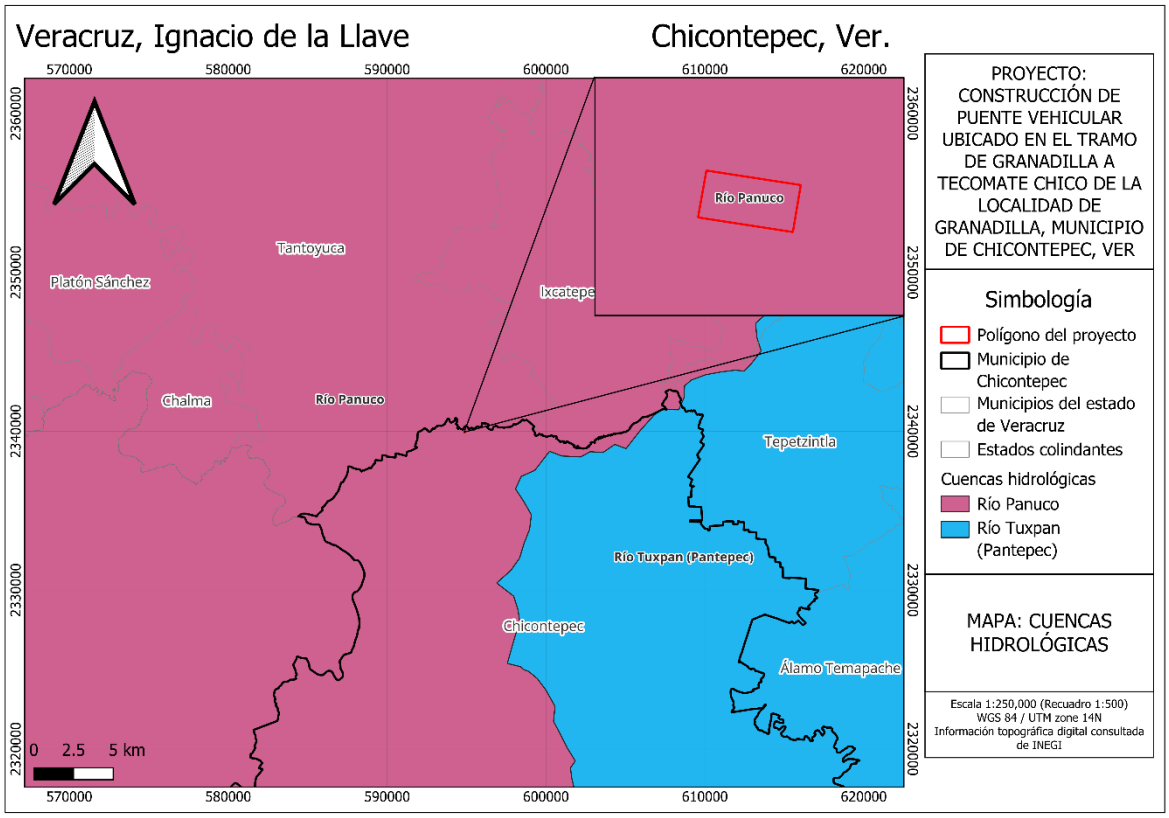


ILUSTRACIÓN 7. CUENCA DE LA ZONA DEL PROYECTO

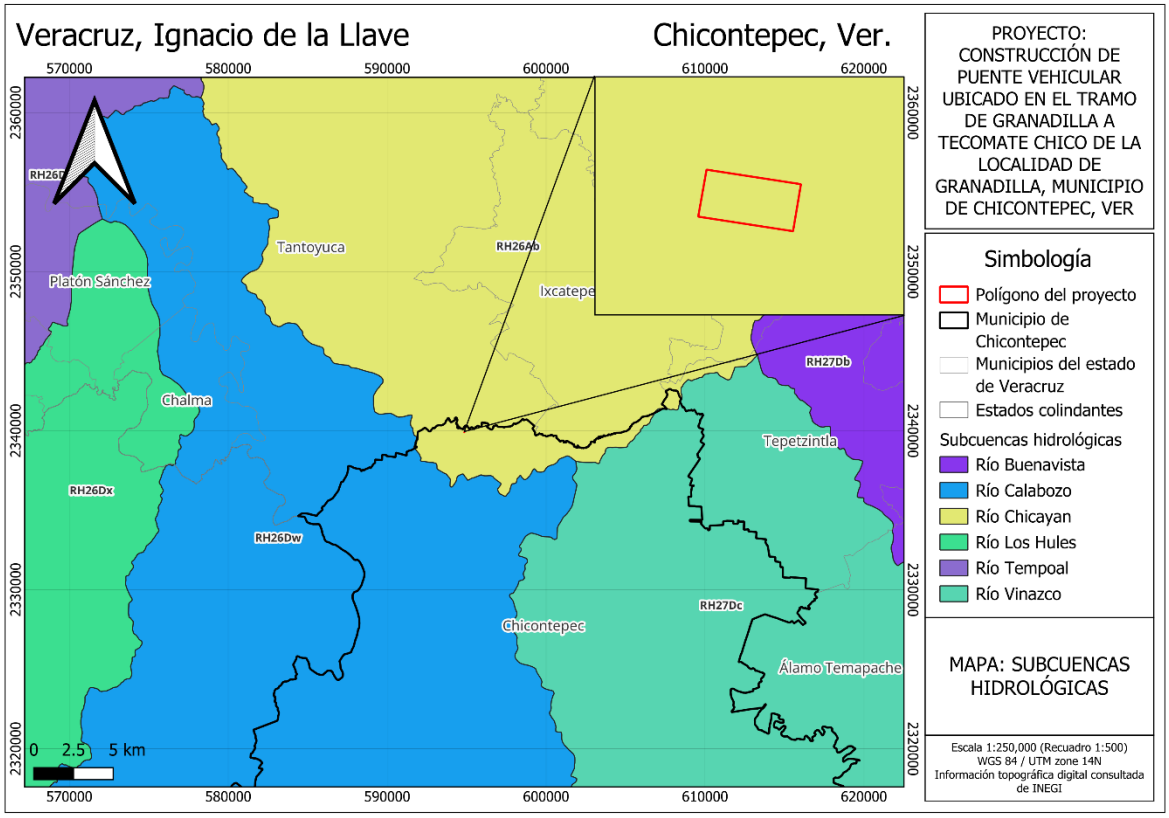


ILUSTRACIÓN 8. SUBCUENCA DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.2.2 Aspectos Bióticos en el sistema ambiental.

Vegetación

Vegetación

1) *Los principales usos del suelo en el municipio son: Agricultura (39.72%) y zona urbana (0.16%), Vegetación: Pastizal (38.18%) y bosque (21.94%)*

Tipo de Superficie	*Superficie (km2)*
Superficie continental	*935.7*
Agricultura	*372.5*
Pastizales	*357.4*
Vegetación secundaria	*205.7*
Área urbana	*0.2*

Fuente: SIEGVER, 2021

La zona del proyecto se ubica en una zona de pastizal cultivado.

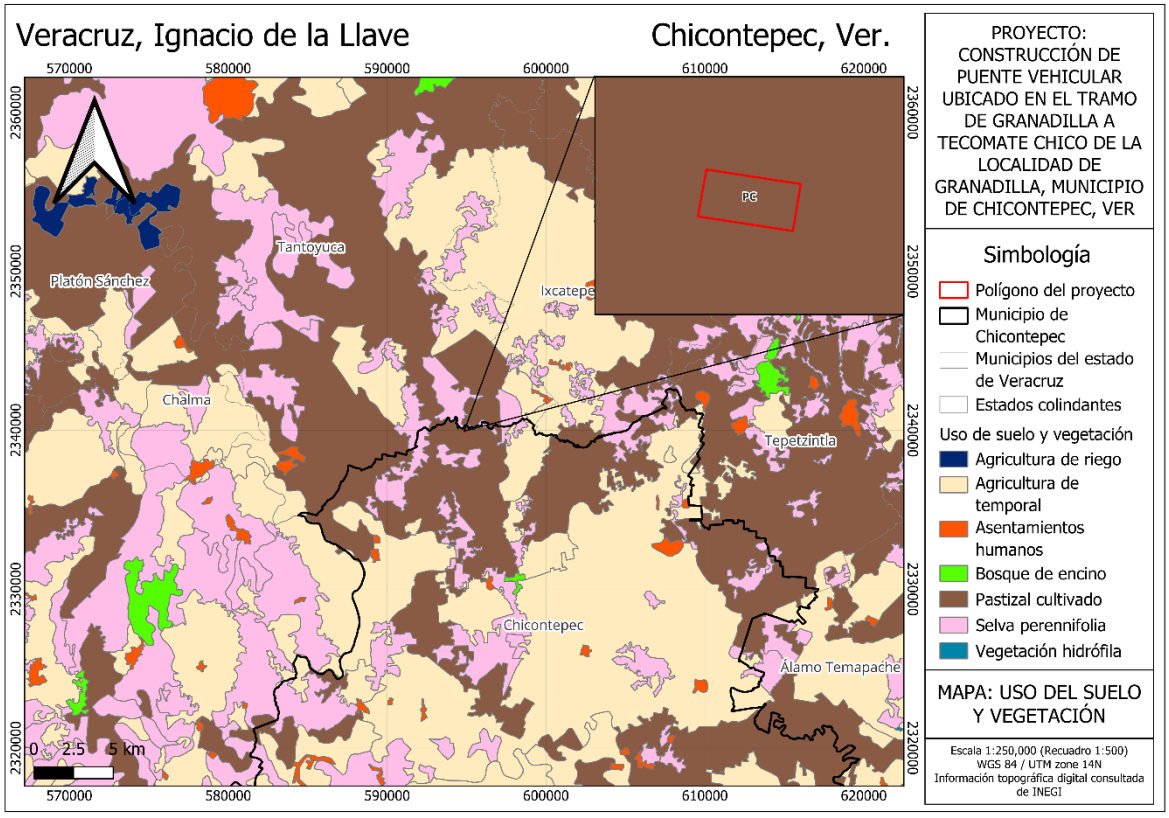


ILUSTRACIÓN 9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.2.2.1 Flora

Vegetación: Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el bosque alto perennifolio, bosque mediano perennifolio y bosque secundario donde se desarrolla una flora y fauna diversa, entre las cuales existen diversas especies maderables, leñosas y vegetales varias especies de orquídeas, palma camedor y pata de elefante.

En la siguiente tabla se muestran algunas especies de árboles que se encuentran dentro del municipio.

Nombre	Nombre científico	Uso
Encino	*Quercus*	Madera y leña

Cedro	*Cedrela odorata* L.	Madera
Palo Azul	*Eysenhardtia polystachya*	Uso medicinal
Chijol	*Piscidia communis*	Construcción de viviendas Muebles
Xalamate	*No aplica*	
Orijuelo u orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	Como leña. Muebles
Quebracho	*Diphysa robinoides*	Árbol forrajero y ornamental. Como leña
Hoja de casa (Kuishcuahuitl)	*No aplica*	Construcción de viviendas Como leña
Raspa sombrero	*Petrea volubilis*	Construcción de viviendas Como leña
Pelcon alzaprima	*Berrya cubensis subsp. Cubensis*	Árbol forrajero y ornamental. Como leña
Palo rosa	*Tabebuia rosea* (Bertol) A. DC	Árbol ornamental. Construcción de viviendas.
Ojite	*Brosimum alicastrum*	Árbol forrajero y ornamental

Asimismo, podemos encontrar el Pioche, Sangregado, Guacima, Jonote, Piste, Chalahuite, Naranjo, Pemuche, Quelites y Pitayas.

En el predio del proyecto no fueron identificadas especies en riesgo contempladas en la NOM-059 SEMARNAT-2010.Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

3.2.2.2 Fauna

En el municipio de Chicontepec existe una gran variedad de artrópodos escarabajos como: Escarabajo ampollero orejón (*Cissites auriculata*), escarabajo arlequín (*Acrocinus longimanus*); hormigas como: Hormiga chicantana negra (*Atta mexicana*), marabunta (*Ecciton burchelli*); mariposas como: Mariposa pavo real común (*Anartia fatima*), Saltarina

común de cola larga (*Cecropterus Dorantes*), mariposa tronadora gris (*Hamadryas februa*), mariposa amarilla de borde delgado (*Eurema westwoodi*), mariposa cebra de alas largas (*Heliconius charithonia*), mariposa de alas largas de bandas carmesí (*Heliconius erato*), saltarina de tablero tropical (*Burnsius oileus*), tronadora roja (*Hamadryas amphinome*), mariposa bufón blanca (*Myscelia cyaniris*), mariposa pasionaria motas blancas (*Dione vanillae*), mariposa cometa negra (*Papilio polyxenes*), mariposa pavo real blanca (*Anartia jatrophae*), polilla bruja (*Ascapha odorata*), mariposa blanca gigante (*Ascia monuste*), mariposa malaquita (*Siproeta stelenes*), mariposa pasionaria de alas largas (*Dione juno*), mariposa morfo azul común (*Morpho helenor*), polilla gris gigante (*Pseudosphinx tetrio*), mariposa alas de cristal oxidada (*Greta morgane*), mariposa reina (*Danaus gilippus*), mariposa alas de daga naranja (*Marpesia petreus*); arañas y alacranes como: Tarántula veracruzana (*Tliltocatl Kahlenbergi*), araña de seda dorada (*Trichonephila clavipes*), araña cangrejo gigante (*Heteropoda venatoria*), alacrán café esbelto (*Centruroides gracilis*); peces: (charales, mojarras (*Hericthys carpintis*), sardina, lisa, aguja, bagre, trucha, guabina, tilapia, lobina negra); anfibios como: Sapo nebuloso, (*Incilius nebulifer*), sapo gigante (*Rhinella horribilis*), rana arborícola mexicana (*Smílisca baudinii*), ranita chirriadora del río Bravo (*Eleutherodactylus cystignathoides*), ranita hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*), rana termitera (*Hypopachus variolosus*) salamandra lengua de hongo pies anchos (*Bolitoglossa platydactyla*); reptiles como: Eslizón de tierra (*Scincella lateralis*), eslizón de bosque de encinos (*Plestiodon lynxe*), lagartija caimán de la Sierra Madre Oriental (*Gerrhonotus ophiurus*), abaniquillo sedoso (*Anolis sericeus*), toloque coronado (*Laemanctus serratus*), lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*), serpiente ciega afroasiática (*Indotyphlops braminus*), culebra rayas negras (*Coniophanes imperialis*), culebra caracolera jaspeda (*Sibon nebulatus*), escombrera del suroeste mexicano (*Leptodeira maculata*), culebra caracolera de oriente (*Geophis sartorii*), culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*), vibra negra (*Drymarchon melanurus*) pecho de carey (*Trachemys venusta*), mazacuata (*Boa imperator*), además podemos encontrar nauyaca, víbora voladora, cuatro narices, ranera, coralillo; aves como: colibrí corona azul (*Saucerottia cyanocephala*), Fandanguero mexicano (*Pampa curvipennis*), esmeralda oriental (*Cynanthus canivetti*), garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), paloma morada (*Patogioenas favirostri*), Tortolita pico rojo (*Columbina passerina*), polluela Sora (*Porzana carolina*), rascón nuca canela (*Aramides albiventris*) gallineta frente roja (*Gallinula galeata*), codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*),

jacana norteña (*Jacana spinosa*), zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*), garza blanca (*Ardea alba*), Halcón fajado (*Falco fermoralis*), Pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*), golondrina azulnegra (*Progne su*bis), golondrina alas aserradas (*Stelgidopteryx serripennis*), tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*), Calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*), calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis*), tordo cantor (*Dives dives*), matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*), saltapared común (*Troglodytes aedon*), centzontle norteño (*Mimus polyglottos*), maullador gris (*Dumetella carolinensis*); y mamíferos como: Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*), mapache (*Procyon lotor*), coatí (*Nasua narica*), coyote (*Canis latrans*), asimismo podemos encontrar a armadillos, conejos, venado cola blanca, venado temazate, zorrillos, pecaríes, tuzas reales, murciélagos, osos hormigueros, cuatro ojos, martuchas, ocelotes y tejón.

No se registraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en los sitios muestreados. Durante la operación se mantendrá inspección previa de los frentes, avance progresivo y libre desplazamiento/rescate cuando proceda.

CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

4.1 Identificación de los Impactos

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Preparación	Remoción de cubierta vegetal y limpieza	Se refiere al trabajo manual de retiro de la escasa vegetación herbácea que se encuentra en la zona del Proyecto, así como de la limpieza de esta
Construcción	Etapas de construcción del puente	Trabajos de obra civil para la construcción del puente

En función de las características del proyecto y del área donde se ubicará, se espera que los siguientes factores se vean potencialmente impactados:

Suelo: Cortes y excavaciones

Agua: Condiciones hidrológicas de la cuenca baja por el incremento de azolves.

Atmósfera: Generación de polvos y emisiones de combustión

Salud y bienestar: El uso de maquinaria implica la generación de residuos peligrosos que es necesario manejar y controlar, protección contra avenidas extraordinarias.

Paisaje: La construcción del puente implica una modificación puntual de las condiciones visuales del cruce sobre el arroyo Camotipan, al incorporar una estructura permanente y adecuar localmente el relieve en los accesos y terraplenes.

Seguridad: El objetivo fundamental del proyecto es procurar la seguridad de las personas para el cruce del arroyo donde se encontrará el puente.

Economía y calidad de vida: El proyecto contempla la ocupación de número importante de jornales que permitirá ocupar gente de las cercanías y de esta manera brindar trabajo.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
MEDIO ABIÓTICO	AIRE	NOx y SOx	Se refiere a los promedios diarios que de acuerdo con las actividades que se desarrollarán se pueden suponer y medir de manera cualitativa dicha afectación.
		Polvos, humos y partículas suspendidas	Debido al desarrollo de las actividades y el uso de maquinaria se determinará la afectación por la presencia de cualquiera de los tres indicadores.
		Niveles de ruido	Se estimará de manera cualitativa si los niveles sonoros producidos por las actividades representan una afectación directa al ambiente.
	SUELO	Características físicas	Referido a los cambios sustanciales en el relieve y las formas externas del

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
			terreno que pudieran representar una afectación directa o indirecta a componentes ambientales de la zona.
	AGUA	Contaminación del agua	De acuerdo con las características de las actividades que se desarrollarán se estimará el grado de contaminación a los cuerpos de agua que se pudieran generar.
		Régimen hídrico	Este indicador ambiental se refiere al porcentaje del aumento de la superficie inundable por la colocación de barreras o material que obstruya el paso natural de algún cuerpo de agua.
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Abundancia de vida terrestre y acuática	En función de los resultados de la caracterización se realizará un análisis con base a la actividad que se realizará y las posibles afectaciones a la abundancia de especies.
		Rutas migratorias, zonas de anidación y corredores.	Con la identificación de las rutas migratorias se realizará una identificación de las afectaciones que las actividades pudieran realizar, ya sea de manera parcial o total. Así mismo contempla la afectación en las zonas de anidación y los corredores de las especies.
	VEGETACIÓN	Abundancia de vegetación terrestre y	En función de los resultados de la caracterización se realizará un análisis

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
		acuática	con base a la actividad que se realizará y las posibles afectaciones a la abundancia de especies.
	PAISAJE	Incidencia visual	Representa el indicador del paisaje que fue seleccionado, debido al origen de la obra se calculará el porcentaje del ámbito de estudio o modificación desde el que se observa.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	SOCIO-ECONÓMICO	Economía local y empleo	Se estimará de manera cualitativa el beneficio que el desarrollo de las actividades represente en la economía local y el empleo de la región.
		Incremento de servicios e infraestructura regional	De acuerdo con el estado actual de la región se tendrá que estimar si la obra representará un incremento de servicios y de infraestructura de la zona de influencia del proyecto.
		Calidad y estilos de vida	Se tendrá que realizar un análisis del aumento o no en la calidad y estilos de vida de la población regional a lo largo del desarrollo de las tres etapas que durará la obra.

4.1.2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La realización de cualquier proyecto o actividad genera un impacto sobre el ambiente al modificar la composición, cantidad o naturaleza de los diferentes elementos que lo

integran. Estos impactos pueden ser adversos para el ambiente si la actividad genera contaminación que rebase la capacidad de los ciclos ecológicos específicamente la capacidad de asimilación de los descomponedores, así como las emisiones se encuentren fuera de los parámetros establecidos por la normatividad aplicable y serán benéficos si se asegura la estabilidad del entorno, si los recursos utilizados son administrados adecuadamente; por lo que los impactos producidos son mínimos y los siclos ecológicos cumplen su función de manera adecuada, así mismo, se prevé que las emisiones cumplen con la normatividad aplicable.

En este caso el proyecto no afectará actividades agrícolas, forestales, comerciales, ni de ninguna otra índole. Desde el punto de vista de desarrollo urbano el impacto al uso de suelo se considera controlado, ya que da continuidad a la urbanización.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes o acciones del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante.

En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuibles a la realización del proyecto, y se van seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia permiten ser evaluados con mayor detalle posteriormente; asimismo, se va determinada la capacidad asimilativa del medio.

Métodos de identificación.

En este proyecto la identificación de los impactos ambientales implicó una serie de pasos y actividades previas que básicamente pueden resumirse dentro de los siguientes puntos:

• Conocer el proyecto, sus etapas y actividades a desarrollar.
• Conocer el ambiente o entorno donde se desarrollará el proyecto.
• Determinar las posibles afectaciones que pudiera ocasionar el proyecto al medio ambiente, sociedad, economía y paisajismo.

Al mismo tiempo, se consideró el marco legal ambiental y en materia de uso del suelo al que está sujeta la futura construcción del proyecto.

Metodología Empleada

Los indicadores de impacto se mencionan en la siguiente lista indicativa, la cual se realiza de manera particular a la obra y al entorno natural que envolverá a la misma, sin embargo, al realizar la valoración de estos en la Matriz modificada de Leopold, su valor positivo (+) o negativo (-) va implícito en cada componente abiótico y biótico que la conforman. Ver (Siguientes tablas):

Lista indicativa de los indicadores de impacto abióticos.

Aspectos abióticos	
Aire	Calidad
Ruido	Niveles sonoros
Sociedad	Empleo y desarrollo
Economía	Inversión y desarrollo
Paisaje	Visibilidad y fragmentación

Lista indicativa de los indicadores de impacto bióticos.

Aspectos bióticos	
Agua	Calidad
Suelo	Calidad y erodabilidad
Residuos	Manejo y Disposición
Flora	Superficie y especie afectada
Fauna	Superficie y especie afectada

Lista de expresiones aplicadas para cada característica.

Característica	**Expresión**	
Dimensión	Puntual	Extensivo
Signo	Positivo	Negativo
Duración	Temporal	Permanente
Permanencia	Corto plazo	Largo plazo
Reversibilidad natural	Reversible	Irreversible
Gravedad	Alta	Baja

Con el objetivo de reducir, anular o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente la viabilidad de manejo del impacto será la siguiente: (Ver siguiente tabla):

Lista de viabilidad de manejo a aplicar.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación			
Prevenible	Mitigable	Compensable	Restaurable

La certidumbre que posea un impacto o que se observe en el ambiente se determinará tomando en cuenta que sea inevitable (forzoso), probable o poco probable que se presente. Esto a partir de las necesidades del proyecto, de fallas humanas o bien de la inadecuada implementación de las medidas de mitigación. Para caracterizar cada impacto en cuanto a este aspecto se emplearán los siguientes calificativos. Ver (Siguiente tabla):

Lista de calificativos a aplicar.

Probabilidad de Ocurrencia o certidumbre	
Probabilidad	***Descripción***
Forzoso/ inevitable:	*Significa que la actividad que produce el impacto es indispensable para la realización del proyecto por lo que de llevarse a cabo se presentará inevitablemente, siendo necesario aplicar medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.*
Probable:	*Significa que a la actividad no es tan indispensable para la realización del proyecto, y por lo*

	tanto tampoco lo es el impacto sobre el ambiente.
Poco probable:	*Significa que el impacto ambiental se podría presentar solo si hubiera fallas humanas en la implementación de las medidas preventivas y/o en la no aplicación de la normatividad ambiental.*

Una vez analizados los aspectos antes descritos se caracteriza la magnitud y la valoración del impacto asignando los siguientes valores. Ver (Siguiente tabla):

Valor de impacto.

Valor del impacto		
Descripción	***Valor***	***Abreviatura***
Benéfico muy significativo	**3**	BMS
Benéfico significativo	**2**	BS
Benéfico poco significativo	**1**	BPS
Mínimo o nulo	**0**	MN
Adverso poco significativo.	**-1**	APS
Adverso significativo.	**-2**	AS
Adverso muy significativo	**-3**	AMS

4.2 Indicadores de Impacto

Un indicador de impacto se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). Los indicadores son muy útiles en los estudios de impacto ambiental dado que pueden ayudar a identificar los impactos ambientales siempre que cumplan los siguientes objetivos:

• Resumir los datos ambientales existentes.

• Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.

• Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.

• Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves

• Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y su valor sin proyecto.

4.2.1 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto ambientales serán tratados como índices cualitativos y que como ya menciono en apartados anteriores, permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto y el desarrollo de las actividades a llevarse a cabo para su realización.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores. Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La lista indicativa de indicadores de impacto a utilizar en la presente manifestación de impacto ambiental aplicables para el sitio del proyecto y su área de influencia directa son los siguientes:

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	FACTOR
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Corrientes	Tipo
	Longitud de los cauces	Largo, moderado o corto.
	Pendiente	Alta, Baja o moderada
	Red de drenaje	Tipo y Densidad
SUELO	Desarrollo	Simple, complejo
	Erodabilidad	Factible
FLORA	Densidad	Baja, Moderada o Alta
	Cobertura	Baja Moderada o Alta

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	FACTOR
	Diversidad	Baja Moderada o Alta
FAUNA	Diversidad	Baja Moderada o Alta
	Presencia de especies en estatus	Numero
PAISAJE	Visibilidad	Baja Moderada o Alta
	Superficie afectada	Menor, moderada o alta
	Movimiento de tierras	Menor, Moderado o Mayor

4.3 Valoración de impactos

La evaluación de los criterios utilizados en el presente documento proporciona un valor asociado a cada alternativa tratando de medir los efectos ambientales en las denominadas unidades de impacto ambiental.

Para Moreno Jiménez, et al., 2001, los valores asignados son mera referencia numérica en operaciones calculistas, pero no tienen ningún significado intrínseco e incluyen en este grupo a la Matriz de Leopold (Leopold et al., 1971), el Método Batelle-Columbus (Batelle-Columbus, 1972), el Método de Gómez Orea (Gómez Orea, 1988, 1992).

Partiendo de que los indicadores ambientales pueden ser una medida cuantitativa o cualitativa, medibles periódicamente, que brindan información de la calidad ambiental de cada uno de los recursos naturales que se están considerando, en función del criterio adoptado.

Los cuantitativos son indicadores mensurables, mientras que los cualitativos son descriptivos.

Es preferible contar con un indicador cuantitativo a uno cualitativo, dado que este último está sujeto a un proceso interpretativo que dificulta su comparación objetiva. Necesitan una revisión permanente por su carácter dinámico, influenciado entre otros procesos por los avances científicos, de recolección de información y cambio en las externalidades.

CRITERIO	VALORACIÓN		
CALIDAD (CAL)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
FRAGILIDAD (FRA)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PDO)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
MAGNITUD (MAG)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
REPRESENTATIVIDAD (REP)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
DURACION (DUR)	3 (Largo)	2 (Mediano)	1 (Corto)
REVERSIBILIDAD (REV)	3 (Irreversible)	2 (Parcialmente)	1 (Irreversible)
RAREZA (RAR)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)
DIVERSIDAD (DIV)	3 (Alta)	2 (Media)	1 (Baja)

Considerando los criterios ambientales antes citados y cinco de los nueve componentes ambientales mencionados anteriormente, los cuales fueron elegidos tomando en cuenta que son los que mejor permiten visualizar los impactos ambientales más importantes a generar y por ende los más representativos, desde la perspectiva ambiental del sitio elegido para el proyecto.

COMPONENTES	CRITERIOS					
	FRA	**MAG**	**REP**	**REV**	**RAR**	**DIV**
Hidrología superficial	**X**			**X**		
Suelo	**X**					
Flora			**X**		**X**	**X**
Fauna	**X**		**X**		**X**	**X**
Paisaje	**X**	**X**	**X**		**X**	

Como lo sugiere la Guía para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la metodología seleccionada está justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto y/o las actividades bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

La evaluación de los impactos ambientales en esta ocasión fue solo cualitativa, ya que, por las dimensiones del proyecto, la forma en las cuales se va a llevar a cabo, el grado de

afectación actual que tiene esta zona en general, derivado principalmente de su urbanización, hacen posible justificar la no utilización de una metodología más detallada.

El paisaje fue tal vez el único recurso con cierto grado de afectación, sin embargo, este se considera benéfico y poco significativo.

La erosión de las paredes del arroyo en el flanco donde se instalará el puente se verá reducida lo cual significa un impacto ambiental positivo moderadamente significativo.

La no remoción de especies vegetales ayudara a la conservación de la cobertura vegetal natural lo cual también significa un impacto ambiental positivo (benéfico), poco significativo.

Valoración de los elementos ambientales en relación con los criterios considerados.

Se dispuso en este documento continuar con la misma valoración de los criterios ambientales (del 1 al 3) y relacionar a cada uno de ellos con los elementos ambientales, considerados como los más representativos, en el sentido de que son los que aportarían una mejor visión de los impactos ambientales que generaría la instalación definitiva del proyecto.

COMPONENTES	CRITERIOS						
	FRA	MAG	REP	REV	RAR	DIV	Totales
Hidrología superficial	1	1		2			4
Suelo	1	1		2			4
Flora			1		1	1	3
Fauna	1		1		1	2	5
Paisaje	1	1	1	1	1		5
Totales	4	3	3	5	3	3	

La calificación final se resume en filas y columnas como la suma total (totales), de los valores asignados de manera cualitativa, esto da como resultado un valor numérico que igualmente se traduce considerando los valores máximos y mínimos que se pudieran

alcanzar, ya sea en una fila o en una columna otorgando así una valoración definitiva en términos cualitativos.

CRITERIOS (COLUMNAS)			COMPONENTE (FILAS)	
Baja	0-5		Baja	0-6
Media	5-10		Media	6-12
Alta	10-15		Alta	12-18

Lo anterior da como resultado que el proyecto tendrá los impactos ambientales (en cuanto a los criterios y componentes elegidos), los valores más altos y que sin embargo caen en una categoría media, a la reversibilidad (5) y el paisaje y fauna (5).

Resultados de la Matriz de Evaluación

A continuación, se describen los impactos de mayor relevancia en las diferentes etapas del proyecto. Para estas etapas, se ha analizado los resultados de la evaluación de los impactos, podemos concluir lo siguiente. (Ver Anexo Matriz).

Para la evaluación considerando la Matriz Modificada de Leopold, se establecen los siguientes criterios:

Impactos negativos	
Mínimo o Nulo	0
Adverso poco significativo	-1
Adverso significativo	-2
Adverso muy significativo	-3

NOMBRE DEL PROYECTO	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR: CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR UBICADO EN EL TRAMO E.C SOLTEPEC-CAMOTIPAN A EL IXTLE FLORES MAGÓN DE LA LOCALIDAD DE EL IXTLE FLORES MAGÓN
COMPETENCIA	FEDERAL

DEPENDENCIA	**SEMARNAT**			
ELABORO	FRANCISCO MERCADO OLMEDO		**FECHA EVALUACIÓN**	13/08/2026
Total de impactos identificados		**88**		
Mínimo o nulo	**41**			
Impactos Benéficos	**24**		Impactos Adversos	**23**
Beneficio poco significativo	**5**		Adverso poco significativo	**23**
Beneficio significativo	**18**		Adverso significativo	**0**
Beneficio muy significativo	**1**		Adverso muy significativo	**0**
Porcentaje de impactos	**Beneficos**	**27.27%**	**Adversos**	**26.14%**
	Nulos	**46.59%**		
Numero de impactos por etapa de proyecto				
Preparación del sitio		**44**		
Construcción		**22**		
Operación y mantenimiento		**22**		

Utilizando la Matriz Modificad de Leopold de pudieron identificar en total 88 impactos ambientales, de los cuales 44 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 22 en la etapa de construcción y 22 más en la etapa de operación y mantenimiento.

De estos 88 impactos ambientales identificados, se evaluaron como benéficos 24, de los cuales se destacan 18 beneficios significativos, 1 muy significativo y 5 poco significativos. Por otra parte, se identificaron 23 impactos adversos poco significativos.

Por lo que se debe realizar una descripción y/o discusión de los impactos ambientales, poniendo especial énfasis en aquellos que, de acuerdo con la escala de significancia

aplicada, estarían ocasionando grandes alteraciones a la calidad ambiental que se mantenía previa a la ejecución del proyecto.

A continuación, se describen los impactos de mayor relevancia en las diferentes etapas del proyecto. Para estas etapas, se han analizado los resultados de la evaluación de los impactos, podemos concluir lo siguiente. (Ver Anexo Matriz).

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL MODIFICADO. RESULTADOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR MEDIO.

A continuación, se presenta una explicación más detallada de los resultados de la matriz por cada uno de los componentes ambientales.

SUELO Las actividades de movimiento de tierras generarán impactos a los diferentes componentes del suelo, adicional a la ocupación permanente de la infraestructura.
Además, las excavaciones necesarias, afectarán a este factor ambiental en erodabilidad y calidad. Así mismo se presentará una generación de residuos proveniente de los insumos de la etapa de construcción. Por lo tanto, este impacto se considera como ***Puntual, Negativo, permanente, a Corto plazo, Irreversible, Mitigable, Forzoso/inevitable y Adverso poco significativo***

AIRE

Las actividades de movimiento de tierras generarán impactos a los diferentes componentes del aire. Los movimientos de tierra mineral modificarán las características físicas y químicas del mismo. Sin embargo, tomando en cuenta que es un lugar a cielo abierto, la dirección de los vientos que provienen del Golfo de México, el factor de dilución y la afinación de la maquinaria utilizada. Este impacto se considera como ***Puntual, Negativo, Temporal, a Corto plazo, Reversible, Mitigable, Forzoso/inevitable y Adverso poco significativo.*** Tanto las capas de material expuesto como el material removido tienen una alta probabilidad de ser transportado por la acción de la lluvia y el viento.

AGUA

Serán pocos significativos, ya que se utilizarán baños portátiles, los cuales serán

responsabilidad de la empresa que se contrate para el retiro de aguas sanitarias, evitando descargas directas al suelo y/o al arroyo. Asimismo, al modificar los niveles del terreno se afectará el flujo natural del escurrimiento pluvial; sin embargo, el impacto a este factor será menor, Por otra parte, debido a la alta permeabilidad del terreno hace que este sea poco afectado por las corrientes superficiales y su composición, por lo que las actividades posteriores durante la etapa de construcción no tendrán impactos significativos sobre este elemento, por lo cual se considera un impacto: ***Puntual, Negativo, Temporal, a Corto plazo, Irreversible, Prevenible, Forzoso/Inevitable y Adverso poco significativo.***

AIRE

Durante la etapa de construcción este factor ambiental será afectado por la mayoría de las actividades desarrolladas, debido a la necesidad de mover material y transportarlo, y a la elaboración de concreto. Una pequeña cantidad de material queda expuesto y puede ser susceptible de caer en la superficie o hacia las colindancias, aumentando la acumulación de polvos sobre los alrededores. Estos impactos estarán presentes durante el tiempo que dure la etapa de construcción, por lo que este impacto se puede valorar como. ***Puntual, Negativo, Temporal, a Corto plazo, Reversible, Mitigable, Forzoso/inevitable y Adverso poco significativo.***

RUIDO

Se puede repercutir en la molestia de las casas habitación que se encuentran en los alrededores, al realizar la visita, no sé encontraron especies animales que resultaran afectadas, este impacto lo podemos definir como ***Puntual, Negativo, Temporal, a Corto plazo, Irreversible, Prevenible, Forzoso/inevitable y Adverso Poco significativo.***

FLORA Y FAUNA

En lo referente al medio biótico y relacionado con la vegetación, esta se verá mínimamente afectada durante la etapa de preparación del sitio porque, como se mencionó anteriormente, el sitio y los alrededores ya se han alterado con anterioridad, por diversas actividades antropogénicas, presentándose impactos Adversos Poco Significativos propias del lugar.

En lo referente a la fauna esta tampoco se verá afectada durante de las diferentes etapas; como se mencionó anteriormente, el sitio y los alrededores están perturbados y no existe

en este lugar fauna nativa y toda aquella que pudiese presentarse serían únicamente, aves o pequeños reptiles, por lo que este impacto es de tipo: ***Adverso Poco Significativo, Inevitable, Corto Plazo.***

SOCIOECONOMICOS

Existirá un impacto positivo debido a la creación de empleos directos e indirectos y permanentes con motivo de la etapa de preparación, construcción y operación, lo cual, redunda en beneficios para la comunidad, además los servicios que brindaran las oficinas se prevé que sean en beneficio de la sociedad y de su seguridad, por esto que la magnitud del impacto será ***Puntual, Positivo, Permanente, a Largo plazo, Irreversible, Compensable, Forzoso/inevitable y Benéfico muy significativo.***

PAISAJE

Al inicio de la etapa de preparación se verá afectado negativamente, debido a las actividades de limpieza, trazo y excavación a medida que el proyecto avance, catalogando los impactos como ***Adversos Poco Significativos.***

Debemos dejar claro que los impactos relacionados a estos componentes ambientales durante estas etapas en particular resultan de baja magnitud ya que son considerados temporales y mitigables para la realización del proyecto.

4.4 Conclusiones

Es de destacar los impactos adversos poco significativos están relacionados con el factor paisaje ya que las obras modificaran este factor, sin embargo, se considera que el área ya se encuentra impactada por la zona urbana y actividad antropogénica. Por tal motivo, se los impactos adversos se consideran poco significativos. Lo anterior se traduce en que el paisaje dentro del área de estudio será el componente ambiental más afectado y la reversibilidad de las acciones será su característica más destacada.

Sin embargo, se destaca el impacto positivo socioeconómico que la construcción del puente vehicular traerá representado principalmente por los empleos otorgados.

Aunque hasta este momento las medidas precautorias y mitigatorias no se han mencionado, debe de tomarse en cuenta que estas ya se han considerado y su ejecución podría dar como resultado una disminución de los impactos hasta ahora identificados.

4.2 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

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

El conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento.

Es necesario mencionar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo con la siguiente tipología:

• Medidas preventivas, también denominadas protectoras, y que están definidas para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

• Medidas mitigadoras o correctoras, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Medidas preventivas

Etapa de Preparación del sitio

La Limpieza del sitio es sin duda una de las actividades que más impacto genera en el ambiente, ya que cambia totalmente la dinámica natural del suelo, arrasando completamente la capa natural.

El ruido será uno de los casos particulares que se controlaran con un adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo, se sujetaran al nivel máximo permisible de 6: 00 a 22: 00 Hrs. De 68 dB y de 22:00 a 6:00 hrs. De 65 dB.

La Flora y la Fauna del sitio, son impactos negativos, en caso de la flora se señala que en este caso se trata de solo maleza, la cual será removida para la construcción y la Fauna del sitio se verá poco afectada, ya que en este lugar no se cuenta con asentamientos animales, ni se trata de rutas importantes de paso de especies.

El aspecto socioeconómico se verá beneficiado ya que el proyecto generará empleos para la población del municipio y de otros lugares, incrementando la económica del lugar.

Las actividades de preparación del terreno y construcción se restringirán a las áreas del proyecto, sin afectar más de lo necesario al suelo circundante. Para evitar la generación de tolvaneras ocasionadas por los vientos, se deberá de regar la zona de trabajo antes de comenzar las labores del día. En esta etapa será necesaria la colocación de letrinas, por disposiciones generales se necesita 1 baño por cada 10 trabajadores; por lo que se tendrá que contratar los servicios de una empresa dedicada a la renta de letrinas portátiles para mitigar este impacto.

Para la etapa de preparación del sitio se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- La limpieza general durante la obra y final de la obra incluye: carga y acarreos internos al punto de acopio para su retiro posterior fuera de la obra, de material de escombros, mano de obra, herramienta y equipo, P.U.O.T.
- Trazo y nivelación topográfica empleando estación social, incluye: estacas, clavos, hilos, pintura, cal, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la vigencia del trazo durante la obra y su correcta ejecución.
- Como medida preventiva de los impactos adversos que se pudiesen presentar en esta etapa, se evitarán los derrames de combustibles de la maquinaria que pudiera contaminar las aguas. Esto se logrará a través del llenado de combustible en las gasolineras más cercanas al sitio.
- El agua potable que será destinada para el consumo de los trabajadores deberá contar con las condiciones necesarias para ser ingerida, por lo que se compraran garrafones de agua purificada de marcas reconocidas en el mercado.
- No se deberá utilizar maquinaria para la limpieza del cauce.
- Los montículos de arena que se encuentran dispersos a lo largo del cauce podrán ser utilizados para relleno.

Etapa de Construcción

Los Impactos registrados son menores, con efectos temporales y de manifestación actual, considerados preventivos; involucran las emisiones de partículas suspendidas de diversos tipos, producto de las labores de preparación del terreno y de la construcción. También puede haber cierta modificación de la composición del aire por las emisiones de la maquinaria.

El suelo es sin duda el elemento natural que más se afecta en cualquier construcción de obra civil. Para el caso de los movimientos de tierras, se deberán realizar riegos continuos y uniformes, comenzando éstos desde el transporte a los sitios de aprovisionamiento hasta el momento del manejo de los materiales para su utilización. Estos riegos también incluirán el terreno mismo para evitar el levantamiento del polvo. Por otra parte, se deberá procurar que la maquinaria a emplear esté en óptimas condiciones de funcionamiento, lo que además de dar eficiencia, evitaría la producción de productos secundarios (contaminantes) a partir de la combustión del diésel.

Las emisiones de gases generados por la maquinaria y equipo utilizado durante esta etapa se controlarán ajustando tiempos de optimización y dando mantenimiento adecuado a la maquinaria. Se regará la zona de trabajo para evitar tolvaneras y los camiones que transporten materia a granel, cubrirán las cajas con lonas para evitar la generación de polvos y el esparcimiento del material en el suelo.

Aquellos residuos generados directamente por la construcción se dispondrán directamente en el tiradero de escombros que dictaminen las autoridades competentes. Los residuos generados por los trabajadores se depositarán en contenedores que serán retirados por el personal y llevados al relleno sanitario municipal.

Se evitará el fecalismo al aire libre por medio de la instalación de letrinas portátiles y la basura generada por los trabajadores será depositada en contenedores para ser recopilada y trasladada al relleno sanitario municipal.

Para minimizar los impactos producto de las actividades constructivas que involucran movimiento de tierra, excavaciones, etc. se consideran la aplicación de las siguientes medidas:

- Es posible que, durante la operación de excavado, se encuentren capas de material orgánico, esta se deberá retirar y disponerla temporalmente en lugares no contaminados, para poder optimizar su uso y reutilizarla con posterioridad.
- En todo el tramo a construir el puente, se deberá intentar no modificar o alterar demasiado la pendiente natural del terreno, lo anterior también ayudará a reducir la superficie de corte y terraplén (movimientos de tierras).
- Para evitar cualquier tipo de contaminación al suelo, se deben disponer los residuos producidos en función de su naturaleza.
- La remoción y uso de suelo en los tramos a construir será el mínimo posible y no se ocupará mayor superficie que la que señalada por los planos de las obras.
- En caso de utilizar instalaciones auxiliares, el suelo sobre el que se instalen debe protegerse contra posibles afecciones. La protección de este dependerá del tipo de instalación.
- Si se llegase a encontrar suficiente tierra vegetal, se realizará la retirada y acopio de esta para su posterior recuperación y aprovechamiento. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en montículos mayores de 3 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Se debe de evitar que el concreto sobrante del vaciado de plantillas y demás estructuras sea dispuesto en zonas no aptas, como son aguas arriba o debajo de los tramos a construir.
- Al inicio de la obra se comprobará la correcta señalización de los caminos y de las áreas de actuación. De esta manera se optimizará la ocupación el suelo, así como posibles afecciones sobre el mismo y sobre la vegetación del entorno.

En la fase de obras de construcción, y en general, durante todo el proyecto, se debe tener un especial cuidado con la protección de la fauna y de la vegetación existente.

Siempre es recomendable proteger la vegetación existente en la zona y área de influencia directa de proyecto, pues, entre otras cosas, ésta es generadora y protectora del suelo, y cuidar que ciertas actividades, como las que producen ruido, incidan negativamente sobre las especies faunísticas que existan en el área.

Entre las medidas previstas, se pueden citar:

- Contemplar la posibilidad de incrementar y/o revegetar una franja adicional y adyacente a las laderas o pendientes resultantes en el arroyo, después de construir el puente.
- Evitar las actividades ruidosas en periodos de cría o anidamiento de especies faunísticas, así como operaciones nocturnas.
- Evitar afectar con excavaciones o movimientos de material en áreas fuera de la zona de incidencia del proyecto, delimitando de manera clara tanto a los obreros como a los operadores de maquinaria las zonas permitidas para el desarrollo de las actividades propias del proyecto.

Etapa de operación y mantenimiento

La identificación de impactos en esta etapa la mayoría son positivos ya que la operación ayudará a mejorar el tránsito vehicular y peatonal, por lo que se tendrán impactos mayores, pero de índole positiva; de tal forma que los impactos negativos se evitarán como se señala a continuación:

Para el caso de los Residuos Domésticos que impactarán el agua y el suelo del sitio; así como la imagen estética del lugar y los aspectos socioeconómicos; son impactos preventivos y los mismos trabajadores del sitio los controlaran, separando la basura y depositándola para que esta sea trasladada hacia el tiradero municipal.

La calidad del suelo durante la etapa de operación y mantenimiento se verá beneficiada al tener un adecuado mantenimiento de las áreas verdes del proyecto, aunado a la limpieza adecuada y continua del sitio.

Las medidas generales propuestas (tanto preventivas como mitigadoras), tienden a establecer, sobre todo, medidas de seguridad, con el fin de evitar accidentes.

Se pueden citar, por tanto, algunas de ellas:

- De forma periódica, se debe realizar una poda en las especies vegetales dentro del arroyo con el fin de que no suceda una posible obstrucción de los flujos de escurrimientos fluviales. Comprobar que, durante el periodo de vida del puente, no aparezcan fracturas o fisuras en el concreto, mediante revisiones periódicas a todo el tramo canalizado.

- Realizar tareas de mantenimiento al puente, despejándolo de obstáculos que pudieran llevar a tener que practicar otros nuevos.
- Aprovechamiento y recuperación de la tierra vegetal que se haya extraído durante la fase de construcción (excavación). Se utilizará principalmente para el relleno entre la pared formada por el puente y el terreno natural.
- Se restituirán los servicios y servidumbres de paso que hayan sido afectados por las obras de forma inmediata, una vez terminada la actuación en los mismos, y en el tiempo establecido.

Aunque la vegetación no existe en el tramo a construir del puente, en las franjas adyacentes a este, existe vegetación natural que posiblemente sufran de algún impacto de manera indirecta, es por ello que se ha optado por mencionar algunas medidas mitigatorias aplicables a las mismas.

Periódicamente se realizará en las servidumbres una poda de los árboles de crecimiento lento y la eliminación sistemática de la vegetación que suponga un riesgo para el puente con respecto a la posible obstrucción de los escurrimientos.

Para ello se establecerá un Plan de Mantenimiento donde se fijará un calendario de revisiones para cada tramo, que tendrá en cuenta el crecimiento de las distintas especies y el riesgo que supongan.

Es importante intentar reproducir la topografía del terreno y no introducir elementos artificiales o desproporcionados.

Recuperación de la cubierta vegetal autóctono: ayuda a mejorar, acondicionar y recuperar el suelo, así como la ocultación e integración de las actuaciones realizadas. El desarrollo de la vegetación autóctona favorece la recuperación de la fauna de la zona.

Medidas específicas por tipo de impacto

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
AIRE	Disminución en la calidad del aire por emisión de humos y sólidos suspendidos.	Prevención	Evitar la quema de la vegetación. Asimismo, el material de la obra se debe de trasportar en vehículos automotores protegidos con lona y barras de contención en la caja con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas hacia la atmósfera. Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos.
AIRE	Afectación por ruido a la población obrera y fauna existente.	Prevención	Programación de actividades en horarios diurnos de trabajo de tal manera se eviten situaciones que la acción conjunta de varios equipos cause niveles sonoros elevados. La utilización de maquinaria en correcto estado de conservación dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas.
AIRE	Calidad del Aire por el uso de maquinaria o camiones de transporte.	Prevención	Mantener el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento, deberá hacerse el riego de aguas a los terrenos y áreas incidentes en el trasporte de los materiales para evitar particular levantadas por el viento.
AIRE	Incremento de ruido laboral y ambiental.	Reducción.	Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria y supervisión para el correcto estado de conservación, dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas favoreciendo un ambiente propicio de trabajo y menor nocivo para fauna.

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
AIRE	Deterioro de la calidad del aire.	Reducción.	Promover un programa de vigilancia vehicular que sea capaz de detener a aquellos vehículos que visiblemente sean una fuente de contaminación y exigir el pronto mantenimiento de este.
AIRE	Contaminación del aire por emisiones del flujo vehicular.	Prevención	Establecer y ejecutar un Programa de Supervisión y Seguimiento de las actividades generadas en los programas, y de monitoreo ambiental.
SUELO	Contaminación por residuos sólidos urbanos.	Prevención	Queda estrictamente prohibido que los trabajadores del proyecto depositen residuos sólidos urbanos en el suelo o en el cauce del arroyo Camotipan; para su manejo se contará con contenedores identificados y con retiro periódico.
SUELO	Contaminación del suelo por aguas residuales.	Prevención	Se utilizarán letrinas o casetas sanitarias que eviten la contaminación del suelo por las actividades sanitarias que el personal obrero o técnico realice. La operadora del proyecto será la encargada de suministrar dichas casetas y será responsable de las aguas sanitarias que de estas resulte se destinen de manera correcta.
SUELO	Derrame de combustibles.	Prevención	Evitar los posibles derrames de combustible o aceite de maquinaria que se puedan efectuar durante las acciones de preparación del sitio y operación y mantenimiento. Se recomienda que los trabajos de mantenimiento de maquinaria se desarrollen

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
			en sitios alejados a cuerpos de agua y que a su vez están contemplados dentro de la zona de incidencia del proyecto ya que no se contemplan zonas extras en el proyecto ejecutivo.
SUELO	Zonificar de manera correcta el área de incidencia	Prevención	Evitar afectar con excavaciones o movimientos de material en áreas fuera de la zona de incidencia del proyecto, delimitando de manera clara tanto a los obreros como a los operadores de maquinaria las zonas permitidas para el desarrollo de las actividades propias del proyecto.
AGUA	Contaminación y asolvamiento de cuerpos de agua y mantos freáticos.	Prevención	Se evitará acumular material a orillas del cauce del cuerpo de agua, permitiendo el libre flujo de los escurrimientos. En el mantenimiento de maquinaria se evitará el manejo de combustibles lejos del área de cauces para evitar eventuales derrames.
AGUA	Cambio de cauce o régimen hídrico	Remediación, rehabilitación, compensación	Se evitarán excavaciones, rellenos o movimientos de material distintos de los previstos en el proyecto ejecutivo. Las obras no deberán comprometer la sección hidráulica, acumular materiales dentro del cauce ni provocar desviaciones del flujo del arroyo Camotipan.
AGUA	Contaminación de aguas por aguas residuales.	Prevención	Evitar que los residuos en la construcción caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando baños portátiles para los trabajadores; no disponer las aguas

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
			residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; evitar la erosión colocando estructuras de contención tales como gaviones, puentes de retención y contrapesos de rocas.
AGUA	Contaminación del agua por trabajos no programados	Prevención	Evitar trabajos no programados, limitando las actividades a las previstas para la construcción del puente y al movimiento y acarreo de los materiales necesarios para la obra, aplicando medidas para impedir su caída o arrastre hacia el cauce.
FAUNA	Afectación de fauna externa a la zona de influencia.	Prevención	Delimitar a lo largo de la zona de influencia del proyecto las zonas limitantes visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar. Colocar señalización de cuidado a la fauna existente
FAUNA	Caza indebida de fauna silvestre	Prevención, compensación	Evitar la caza furtiva por el personal y realizar las actividades de manera paulatina y en etapas, alternado en horario diurno y nocturno para permitir que la fauna se desplace a los sitios contiguos que aún tengan vegetación o bien fuera de la zona de influencia de proyecto donde puedan sobrevivir.

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
FAUNA	Eliminación de especies por destrucción de nichos y madrigueras.	Prevención, compensación	Ahuyentar cualquier animal que se localice entre la vegetación a deshierbar hacia un área alejado de la zona de influencia del proyecto; de igual manera habrá que retirar las madrigueras y nidos para reubicarlos en otros lugares con características similares. Quedará estrictamente prohibida la captura y/o caza de fauna.
FAUNA	Afectación por ruido a la fauna existente.	Prevención	Programación de actividades en horarios diurnos de trabajo de tal manera se eviten situaciones que la acción conjunta de varios equipos cause niveles sonoros elevados. La utilización de maquinaria en correcto estado de conservación dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas, provocando un menor estrés en la fauna que se localice cerca de la zona de influencia.
FAUNA	Introducción de especies no nativas	Prevención	Prohibir a los trabajadores introducir a la zona de desarrollo del proyecto fauna doméstica o silvestre de otras regiones.
VEGETACION	Afectación de vegetación no prevista en el proyecto o en la zona de influencia.	Prevención	Delimitar a lo largo del trazo el respectivo derecho de vía con estacas visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar.
VEGETACION	Modificación del microclima por eliminación de	Remediación compensación	Prohibir el retiro de la vegetación en los predios aledaños al proyecto

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
	vegetación.		
PAISAJE	Afectación de vegetación no prevista en el proyecto o en la zona de influencia.	Prevención	Delimitar a lo largo del trazo el respectivo derecho de vía con estacas visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar; de igual manera se deberá establecer en las zonas de patio de maniobras para delimitar de manera clara dichas áreas.
PAISAJE	Eliminación y/o remoción de la cubierta vegetal.	Compensación, reducción.	Las características del terreno donde se desarrollará el proyecto, así como el proyecto mismo, no contempla una afectación mayor en el retiro de la vegetación existente, sin embargo, en donde se realice se deberá triturar los residuos del desmonte para incorporarlos a la tierra del despalme y conformar un fertilizante, capacitar al personal obrero de abstenerse de hacer fogatas que pudiera generar algún incendio.
PAISAJE	Afectación en la incidencia visual	Prevención	Evitar acumular material, mismos que afecten la incidencia visual

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
SEGURIDAD E HIGIENE	Señalar de manera clara las áreas de acceso y salida de la obra.
	Contar dentro de las instalaciones de la obra el equipo necesario para atender una contingencia de incendio

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
	Contar dentro de la obra con un botiquín médico que contenga todo lo necesario para atender una emergencia menor y mayor.
	Los trabajadores deberán portar ropa y accesorios de seguridad según la actividad que desarrollan.
	Verificar de manera contante que los equipos de telefonía y radio se encuentren en buen estado y funcionando para reportar cualquier contingencia de manera rápida e inmediata
	Evitar realizar trabajos en época de lluvias, limitándose a la temporada reportada para realizar dichas acciones, la cual se refiere a la época de secas.