

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

*MODALIDAD PARTICULAR*

**PUENTE VEHICULAR SAHUATENIPA, A UBICARSE  
SOBRE EL CAMINO LOS HERRERA - TAMAZULA EN  
EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO.”**

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



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

#### I.1. Datos generales

##### I.1.2 Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un Puente Vehicular y Peatonal bajo las normas y especificaciones técnicas de construcción vigentes (Instituto Mexicano del Transporte), el cual permitirá el paso sobre el arroyo “El Rodeo”, así mismo conectará la carretera “Los Herrera – Tamazula”.

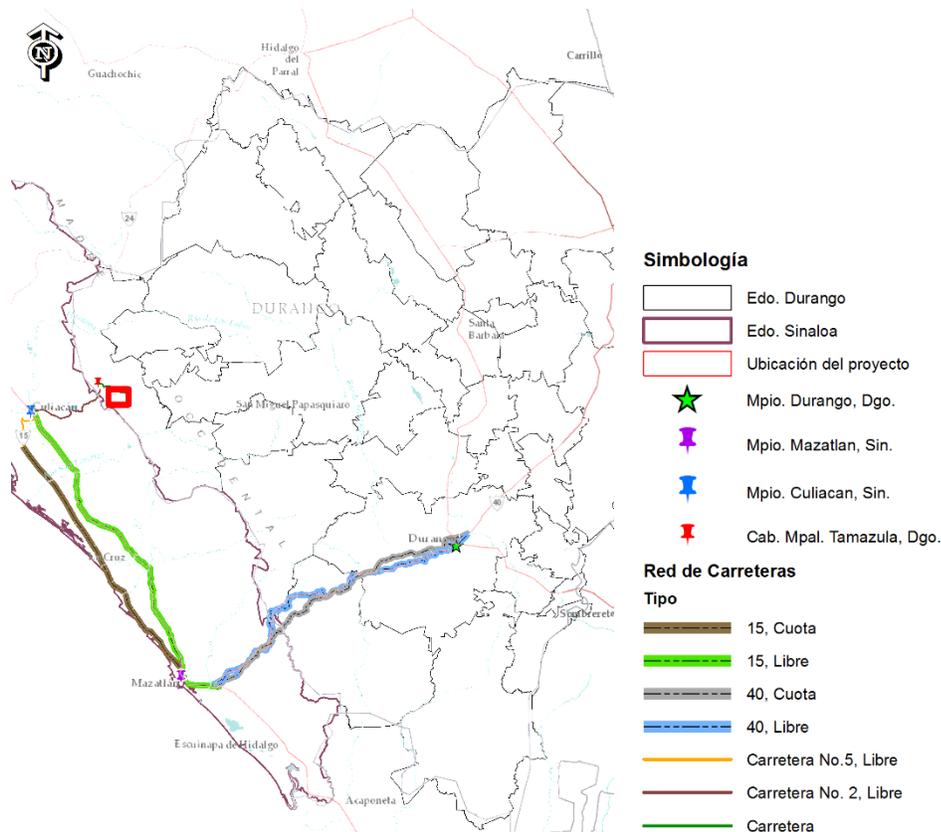
*Se anexa plano topográfico de la ubicación del proyecto (ver Anexo VIII.1.6.1)*

##### I.1.1. Nombre del proyecto

Puente Vehicular Sahuatenipa, a ubicarse sobre el Camino Los Herrera - Tamazula en el Municipio de Tamazula, Durango.”

##### I.1.2. Ubicación del proyecto

Para llegar al proyecto se toma la carretera libre o cuota Durango – Mazatlán a entronque Villa Unión, Sin., km 204+760, posteriormente la carretera libre o cuota Mazatlán – Culiacán km 89+521, tramo Culiacán, Sin., – Tamazula, Dgo., Subtramo Los Herrera – Tamazula (Tamazula – Chapotan).



- *Ver Anexo VIII.1.6.2 se adjunta el plano del contexto estatal.*
- *Ver Anexo VIII.1.6.3 se adjunta lista de coordenadas de ubicación del proyecto.*

### **I.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto**

El plazo establecido para el siguiente proyecto en sus etapas de preparación, construcción y abandono del sitio es de 12 meses y 22 años de operación y mantenimiento.

### **I.1.4. Presentación de la documentación Legal del Predio**

*Ver Anexo VIII.1.1.2 Documentación legal del predio*

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

*Guillermo Antonio Reyes Hernández*

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

*Ver Anexo VIII.1.1.3 Registro Federal de Causantes del promovente.*

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

*Ver Anexo VIII.1.1.3 Identificación Oficial*

### **I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

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

### **I.3.1 Nombre o Razón Social**

*Biol. Guillermo Antonio Reyes Hernández*

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

*Ver Anexo VIII.1.1.5 Registro Federal de Contribuyentes del Responsable del Estudio*

### **I.3.3 Nombre de responsable técnico del estudio**

*Biol. Guillermo Antonio Reyes Hernández*

*Ver VIII.1.1.4 Cedula Profesional del Responsable de la Elaboración del Estudio*

*Ver VIII.1.1.6 Curriculum del responsable técnico encargado de la realización del Manifiesto de Impacto Ambiental.*



**I.3.4 Dirección del responsable técnico de estudio**

Domicilio: Calle Burjascot # 405

Fraccionamiento: Geraldine

Código Postal: 34168

Municipio: Durango

Estado: Durango

Tel: cel. 6181462493

Correo electrónico: [mm194@live.com.mx](mailto:mm194@live.com.mx)



### I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.1 Información general del proyecto

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto comprende la construcción de un Puente Vehicular el cual tiene por objetivo conectar la carretera tramo Los Herrera – Tamazula (Tamazula Chapotan), salvando su paso sobre el arroyo intermitente (El Rodeo) para lo cual se considera un área de afectación de 1,224.500 metros cuadrados o bien 0.12245 has, desglosada de la siguiente manera:

La superficie de obras permanentes y su porcentaje en relación a la superficie total es la siguiente:

	Superficie total de afectación m <sup>2</sup>	obras permanentes Superficie (m <sup>2</sup> )		Área de Maniobras (m <sup>2</sup> )
		Puente	Obras Asociadas	
	1,224.500	1,092	66.25	66.25
<b>% de afectación</b>		0.89	0.05410	0.05410

La superficie de afectación incluye lo siguiente:

Obras Asociadas: Obras complementarias como lo son terraplenes necesarios para las rampas de acceso y salida del puente.

Áreas de Maniobras: Espacio abierto y desprovisto de vegetación misma que se ubica en el área de influencia al proyecto para trabajos temporales para la construcción de traveses.

Proyecto	Dimensión
Estructura	Puente
Longitud de la estructura del puente:	120 m
Ancho de la estructura del puente:	9.10 m
Altura del puente:	11.50 m
Gasto hidráulico	82 m <sup>3</sup> /seg



Características generales	
20 traves	Dimensión de cada trabe: Longitud: 28.0 m Peralte: 1.35 m
5 columnas	2 Columnas laterales de: Altura 9.87 m 3 Columnas Centrales de Altura: 11.50 m
2 guarniciones laterales	.47m
2 Banquetas laterales	1.20 m
Tipo de Carpeta:	Carpeta asfáltica

Según la clasificación de la red carreteras alimentadoras en el estado de Durango (Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Durango), el diseño del puente está proyectado para formar parte de un camino tipo A2 para construirse en una sola etapa.

Los trabajos relacionados con la construcción del puente constan en lo siguiente:

- ❖ Excavaciones para la construcción de las zapatas de cimentación y desplante de estribos y cabezales.
- ❖ Habilitado y armado de acero reforzado para el colado de concreto de columnas.
- ❖ Traves: habilitado y armado de acero reforzado, así como el colado.
- ❖ Colocación de traves postensadas AASHTO tipo IV.
- ❖ Colocación de apoyo (neoprenos)
- ❖ Colocación y soldado de diafragmas
- ❖ Losas: Habilitado, armado, colado de concreto y colocación de losacero.
- ❖ Parapetos, banquetas y camellón central: Habilitado, amado de acero de refuerzo para guarniciones.
- ❖ Rampas de acceso y pavimento: Formación y compactación de terraplenes, tendido y compactación de sub base, base hidráulica, colado de guarniciones y banquetas, riego de impregnación y carpeta de concreto asfáltico, compactado.
- ❖ Señalamiento vial: Colocación de señales verticales.
- ❖ Señalamiento horizontal: Pintura horizontal (rayas continuas, discontinuas, cruces peatonales, guarniciones y flechas
- ❖ Para la reconstrucción de los muros de contención y terraplén del puente, será necesario la descompactación y movimientos de tierras para la construcción del terraplén y losas de acceso, estas serán colocadas provisionalmente en un área contigua al sitio, utilizando espacios libres de vegetación y del mismo cauce en temporada de estiaje para trabajos temporales.



---

Para la construcción del puente será necesario la remoción de algunos individuos de flora de estrato arbóreo ubicados a los márgenes del Arroyo “El Rodeo” siendo los siguientes: Acacia, Guamúchil y Manto.

La construcción de este proyecto de infraestructura carretera brindará seguridad y permitirá el paso de bienes y servicios detonando el desarrollo de las comunidades de la región.

Los beneficios que se esperan por la ejecución del proyecto serán de gran impacto en la economía de la región y su valoración total comprende además de los ahorros inmediatos de tiempos y costos de traslados, aquellos que se generen derivados de los apoyos para incentivar las actividades provenientes de la vocación de la tierra y de sus comunidades.

### **Objetivo General**

Como objetivo principal es la de obtener la autorización en Materia de Impacto Ambiental para la construcción del Puente Vehicular Sahuatenipa, a ubicarse sobre el Camino Los Herrera - Tamazula en el Municipio de Tamazula, Durango.

### **Grado de sustentabilidad del proyecto**

La sustentabilidad en el sector vías de comunicación es un concepto desarrollado como una preocupación mundial sobre el equilibrio del medio ambiente, la sociedad y la economía esto debido principalmente a la presión que nuestro planeta está recibiendo de los impactos del desarrollo económico.

El grado de sustentabilidad del presente proyecto carretero de comunicaciones está basado en una eficaz y eficiente planeación en el que su diseño de construcción moderno, contempla las políticas ambientales aplicables e integradas evitando en la menor medida impactos al medio ambiente, conservando los beneficios socio-económico esperados en términos de movilidad y seguridad, es decir, una carretera sustentable debe satisfacer los requisitos funcionales del ciclo de vida del desarrollo social y el crecimiento económico, mejorando el entorno natural y reduciendo el consumo de recursos naturales de la región.

### **Antigüedad del proyecto en cuanto a ser nuevo, ampliación, modernización, rehabilitación o sustitución.**

El proyecto Puente Vehicular Sahuatenipa, a ubicarse sobre el Camino Los Herrera - Tamazula en el Municipio de Tamazula, Durango.” contará con una Longitud Aproximada de 120 M., consiste en una nueva obra la cual tiene por objetivo conectar la carretera tramo Los Herrera – Tamazula (Tamazula Chapotan), salvando su paso sobre el arroyo intermitente (El Rodeo).



Es menester mencionar que especialmente en temporada de lluvias los vehículos que intentan cruzar por el lecho del arroyo se convierten en un riesgo latente de accidente por las crecientes del mismo.

Como característica técnica el proyecto se apegará a las medidas preventivas y de mitigación, así como a las leyes (LEGEEPA), reglamentos y normas ecológicas aplicables en materia de Impacto Ambiental.

### II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio obedece a la necesidad de la Construcción del Puente Vehicular Sahuatenipa, a ubicarse sobre el Camino Los Herrera - Tamazula en el Municipio de Tamazula, Durango.” con una Longitud Aproximada de 120 M”, salvando su paso sobre el arroyo intermitente (El Rodeo), debido al crecimiento regional en términos de movilidad y socioeconómica de la región.

Se realizaron recorridos en campo por el sitio del proyecto con el fin de obtener un panorama integral de los diferentes factores que componen el sistema ambiental del área de estudio, para lo cual se describen los siguientes criterios.

#### **Ambientales**

El sitio del proyecto se ubica sobre el Arroyo Intermitente “El Rodeo” con el fin de salvar el paso a vehículos y personas, es común ver la creciente de su cauce especialmente en la época de lluvias (junio – octubre) de cada año, debido a los escurrimientos hídricos que se vierte de las subcuencas A. Palmarito y de la Quebrada de Topia.

Actualmente el área del proyecto se encuentra fragmentado e impactado por la presencia de caminos visualizando paso continuo de vehículos y personas.

Se tomarán medidas preventivas y de mitigación en materia ambiental y de esta manera minimizar al máximo probables impactos a la vegetación, fauna, suelo y agua del área de influencia al proyecto, por lo que ambientalmente el ecosistema del área del proyecto no se verá impactado.

**Técnicos.** - El presente proyecto “Puente Vehicular” está basado en lo siguiente:

- ✓ Una eficaz y eficiente planeación
- ✓ Selección del mejor diseño de construcción de infraestructura.
- ✓ Se apega a las normas y procedimientos vigentes de construcción
- ✓ Se evita en la menor medida impactos al medio ambiente
- ✓ Garantiza la seguridad de los usuarios



**Socioeconómicos.** - Los puentes son una parte importante del sistema de transporte del estado y del país y pueden ser puntos de estrangulamiento de la red carretera si no están en condiciones adecuadas de servicio.

Conserva los beneficios socio-económico esperados en términos de movilidad y seguridad, es decir, debe satisfacer los requisitos funcionales del ciclo de vida del desarrollo social y el crecimiento económico, mejorando el entorno natural y reduciendo el consumo de recursos naturales de la región.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra ubicado al Noroeste del estado de Durango, para llegar al proyecto se toma la carretera libre o autopista Durango – Mazatlán a entronque Villa Unión, Sin., km 204+760, posteriormente la carretera Libre o Autopista Mazatlán – Culiacán km 89+521, tramo Culiacán, Sin., – Tamazula, Dgo., km 73+905, Subtramo Tamazula – Los Herrera (Tamazula – Chapotan).



Figura II Ubicación física del proyecto

Ver Anexo VIII. 1.6.4. Plano de ubicación física del proyecto



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Ubicación geográfica del eje del proyecto: Coordenadas UTM WGS 84

## PROYECTO: Puente Vehicular Sahuatenipa

Coordendas UTM WGS 84

No	X	Y
1	317484	2757118
2	317487	2757122
3	317489	2757128
4	317491	2757137
5	317491	2757147
6	317491	2757148
7	317490	2757157
8	317487	2757177
9	317487	2757178
10	317485	2757197
11	317483	2757207
12	317482	2757217
13	317479	2757237



**II.1.4 Inversión requerida**

- a) La inversión necesaria para le ejecución del presente proyecto es de: \$40,625,821.14 (Cuarenta millones seiscientos veinticinco mil ochocientos veintiún pesos 14/100 m.n.).
- b) El presente proyecto, se pretende construir por medio de recursos estatales etiquetados en materia de Infraestructura carretera, con la intención de generar el menor costo beneficio a las poblaciones serranas de los municipios de Tamazula, Canelas y Topia.

Beneficios estimados:	Recuperación de la Inversión del Proyecto:	Período de Recuperación:
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ahorros en uso de combustible</li> <li>✓ Ahorros en mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo</li> <li>✓ Ahorros en tiempos de traslado de personas y mercancías</li> <li>✓ Introducción de Servicios básicos y de bienestar social como, salud, educación, agua potable, drenaje, energía eléctrica, telefonía, etc.</li> <li>✓ Generación de Apoyos para actividades productivas, como Forestal, Agrícola, Ganadera, etc.</li> <li>✓ Generación de Apoyos para vivienda</li> <li>✓ Mejores condiciones de comercio de productos y materias primas</li> <li>✓ Desarrollo cultural y turístico de la zona</li> <li>✓ Etc.</li> </ul>	<p>Los beneficios que se esperan por la ejecución del proyecto serán de gran impacto en la economía de la región y su valoración total comprende además de los ahorros inmediatos de tiempos y costos de traslados, aquellos que se generen derivados de los apoyos para incentivar las actividades provenientes de la vocación de la tierra y de sus comunidades. Al respecto, se estima una suma promedio mensual de beneficios directos e indirectos: \$ 155,000.00</p>	<p>Si estimamos un monto mensual de beneficios por: \$155,000.00 / mes, En 1 año generaría 12 x 155,000.00 = \$ 1'860.000.00. Considerando 22 años de vida útil del proyecto, se tendría acumulado: 22 x 1,860,000.00 = \$ 40,920,000.00 De este análisis "Costo / Beneficio", podemos deducir que el Período de Recuperación será cercano a 22 años.</p>

- c) **Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.**

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo total
Reforestación	has	1.5	\$18,000	\$27,000.00
Siembra de pastos	has	1	\$5,000	\$5,000.00
Limpieza de cauce	m <sup>2</sup>	10,000	\$1.50	\$15,000.00
				<b>\$47,000.00</b>

- ❖ Las especies a utilizar serán especialmente arboles de sombra y estas se reforestarán en ambos costados del arroyo "El Rodeo".



**II.1.5 Dimensiones del Proyecto**

**II.1.5.1 Superficie a Afectar**

La superficie total requerida para el proyecto se desglosa de la siguiente manera:

- a) La superficie total de afectación es la siguiente

<b>Superficie total de afectación m<sup>2</sup></b>
1,224.500

La superficie a afectar y porcentaje de la cobertura vegetal por comunidades vegetales en relación a la superficie total de afectación es la siguiente:

<b>Comunidad vegetal</b>	<b>Superficie de afectación m<sup>2</sup></b>	<b>% respecto a la superficie total de afectación</b>
Arbóreo	520.65	0.43
pastizal	703.85	0.57

- b) La superficie de obras permanentes y su porcentaje en relación a la superficie total es la siguiente:

	<b>obras permanentes</b>			<b>Área de Maniobras (m<sup>2</sup>)</b>
	<b>Superficie total de afectación m<sup>2</sup></b>	<b>Puente</b>	<b>Obras Asociadas</b>	
	1,224.500	<b>592.00</b>	<b>1,272.5</b>	<b>1,387</b>
<b>% de afectación</b>		<b>0.18</b>	<b>0.39</b>	<b>0.43</b>



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

El uso de suelo del sitio del proyecto es un arroyo con corrientes de aguas intermitentes que tiene por nombre “El Rodeo”.

Colindancias del proyecto:

- Norte – Camino Tamazula – Los Herrera (Poblado Sahuatenipa)
- Este – Aguas Arriba – Rio Tamazula
- Sur – Camino Tamazula – Los Herrera
- Oeste – Aguas Abajo – Rio Tamazula

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

El proyecto será de gran impacto en la economía de la región y comprende además de los ahorros inmediatos de tiempos y costos de traslados, la facilidad del suministro de bienes y servicios mediante el transporte terrestre hacia las poblaciones serranas de los municipios de Tamazula, Canelas y Topia.

#### II.1.7.1 Servicios requeridos

Es importante mencionar que el presente proyecto no afectará área urbana alguna así mismo durante su operación no requerirá de algún servicio básico.

### II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un Puente sobre el vado del rio la Saucedá con las siguientes características:

Proyecto	Dimensión
Estructura	Puente
Longitud de la estructura del puente:	120 m
Ancho de la estructura del puente:	9.10 m
Altura del puente:	11.50 m
Gasto hidráulico	82 m <sup>3</sup> /seg
Características generales	
20 traves	Dimensión de cada trabe: Longitud: 28.0 m Peralte: 1.35 m
5 columnas	2 Columnas laterales de: Altura 9.87 m 3 Columnas Centrales de Altura: 11.50 m
2 Guarniciones laterales	.47m
2 Banquetas laterales	1.20 m
Tipo de Carpeta:	Carpeta asfáltica

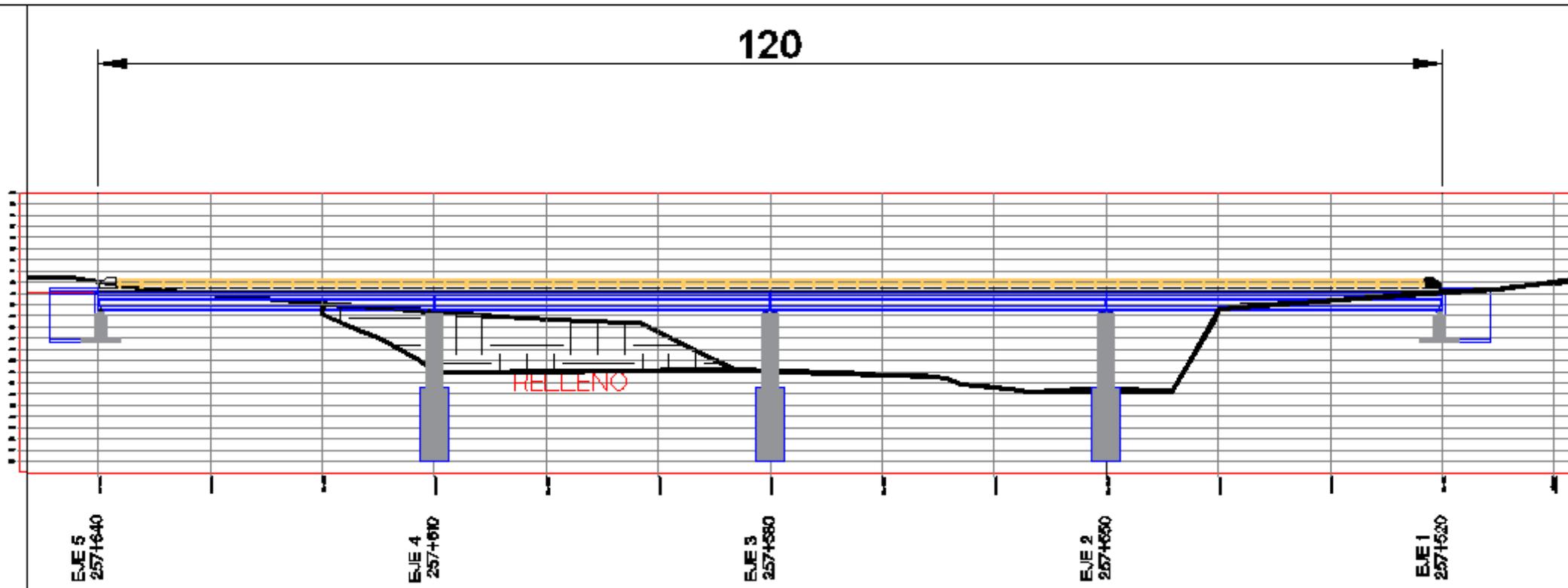


## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Según la clasificación de la red carreteras alimentadoras en el estado de Durango (Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Durango), el diseño del puente está proyectado para formar parte de un camino tipo A2 para construirse en una sola etapa dentro del derecho vía histórico.

En la siguiente Figura III se muestra las dimensiones físicas de construcción del proyecto.



### II.2.1 Programa general de trabajo

El diagrama es una representación esquemática del programa de construcción y operación del proyecto "Puente Sahuatenipa" a construirse en un periodo de 1 año, precisa las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; por lo que se pretende optimizar recursos mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Las actividades a desarrollar durante los 12 meses de construcción se contemplan las siguientes etapas:

- Preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento
- Etapa de abandono del sitio

Una vez terminada la etapa de operación y mantenimiento iniciara la etapa de abandono del sitio, así mismo conjuntamente con todas las actividades que incluye el proyecto de construcción del puente se realizarán obras que nos permitan compensar, mitigar y restaurar áreas posiblemente afectadas procurando disminuir los impactos ambientales que el proyecto genere con su ejecución.

En el anexo VIII.1.1.7 se incluye el programa general de trabajo con todas las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto.

#### II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Previamente se realizó un recorrió por toda el área del proyecto, ubicado sobre el rio la saucedá, se ubicaron los puntos de inflexión y coordenadas del puente que se pretende construir, se documentó fotográficamente las condiciones actuales del área de estudio, de la misma manera se analizaron los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología para el levantamiento de información de campo, fundamentados en lo anterior y con el afán de que la información de campo fuera lo más objetiva posible.

Es importante mencionar que en el área de afectación de construcción del puente se observa vegetación nativa de la región de estrato herbazal y pasto natural así como ¿ ?, que probablemente se verán afectados.

La metodología empleada para la obtención del listado de especies de fauna fue la técnica de inventarios rápidos ideada por Beatti y Oliver (1994), la cual consiste en transectos lineales matutinos, vespertinos y nocturnos con una duración mínima de 30 minutos.

Durante cada transecto, se registraron todas las especies de vertebrados observadas, a partir de encuentros visuales, siguiendo la técnica de Crump y Scout, 1994. Ambas técnicas se eligieron por el hecho de que la fauna presente en el Estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

De igual manera, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059.SEMARNAT-2001, para determinar las especies que tuvieran algún estatus ecológico.

No se observa Fauna presente en el sitio del proyecto, sin embargo previo a la preparación del sitio se realizarán actividades de ahuyentamiento

### II.2.2 Preparación del sitio

#### a) Desmonte

El proyecto no requiere actividades de desmonte ya el proyecto se ubica dentro del camino existente.

#### b) Despalme

Para la reconstrucción de los muros de contención y terraplén del puente, será necesario la descompactación y movimientos de tierras del terraplén actual y camino, estas serán colocadas provisionalmente en un área contigua al sitio, utilizando espacios libres de vegetación del mismo camino a San José de Gracia para trabajos temporales.

Esta actividad tendrá impactos mínimos a la flora y paisaje ya que por ser un camino muy transitado existe en el área actividades antropogénicas que se desarrollan en el lugar donde se pretende desarrollar el proyecto, así como de la zona de influencia.

Para la ejecución de esta actividad se utilizará un tractor Caterpillar D6D, montado sobre orugas, reversibles y capacidad compatible con el frente de ataque.

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

#### a) Caminos de acceso

No habrá necesidad de rehabilitación de caminos ya que el proyecto se encuentra sobre el mismo camino existente

#### b) Instalaciones sanitarias

Para atender las necesidades sanitarias del personal en el sitio donde estarán laborando, se instalarán letrinas portátiles en base al número de trabajadores, estas se alquilarán a empresas especializadas en este servicio, incluyendo en el contrato la disposición de los desechos líquidos y el reciclado de los químicos utilizados.

#### c) Servicio medico

Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladarán al centro médico a la cabecera municipal de Tamazula, Dgo.

#### d) Almacenamiento de combustibles

No se requerirá del almacenamiento de combustibles en el área del proyecto debido a que se encuentra cercano a 2 km de la estación de PEMEX más próxima. Como alternativa el proyecto considera el arrendamiento de una casa habitación en el poblado Sahutenipa y cuyo uso principal será de bodega-almacén.



#### **e) Campamentos**

No habrá necesidad de instalar campamentos, almacenes ni comedores, ya que se rentará casa habitación en los poblados más cercanos (poblado Sahuatenipa) para que el personal que va a laborar en el proyecto pernocte durante las horas de descanso.

#### **f) Luz eléctrica**

Se utilizará una planta portátil con alimentación a base de un motor Diesel.

#### **g) Agua**

El agua para consumo humano será preferencialmente embotellada (garrafón) esta será adquirida en los establecimientos más cercanos como lo es la cabecera municipal de Tamazula la cual se encuentra a 2 km del proyecto.

#### **h) Alimentación**

Se dará preferencia a la renta de comedores en el poblado Sahuatenipa, en los que los trabajadores consumirán los alimentos, sin embargo, se tomarán medidas preventivas en la obra.

#### **i) Combustible**

El parque vehicular a utilizar cuenta con las características de motores de combustión interna que trabajan en base a combustibles como diésel y gasolina, estos combustibles serán adquiridos en la cabecera municipal de Tamazula, Dgo.

#### **j) Oficinas**

Las oficinas de campo para servicios administrativos de la construcción usualmente están compuestas por módulos prefabricados, siendo populares los remolques acondicionados para dicho fin además tiene la ventaja de poder desplazarse. Como alternativa se arrendará una casa habitación en el poblado Sahuatenipa y acondicionarla para tal fin.

#### **k) Mantenimiento y reparación del equipo de Maquinaria**

Los contratistas disponen usualmente de camiones llamados "Marimba" cuyas plataformas están acondicionadas con depósitos de combustibles, grasas y lubricantes necesarios para la operación y mantenimiento de la maquinaria de construcción, sin embargo, se desarrollará un programa de mantenimiento preventivo y tomar las medidas preventivas pertinentes. Las reparaciones mayores de maquinaria deberán realizarse en la cabecera municipal de Tamazula, Dgo.



**I) Área de maniobras**

Se aprovecharán los sitios en el mismo poblado de Sahuatenipa preferentemente áreas abiertas desprovistas de vegetación o del mismo camino Tamazula - Los Herrera y partes del arroyo para trabajos temporales.

**II.2.4 Etapa de construcción**

La principal actividad del proyecto es la construcción del puente el cual ha sido diseñado de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas de diseño geométrico de la SCT.

En paralelo se realizan los trámites para la obtención de la concesión y/o autorización ante la Comisión Nacional del Agua para el uso temporal del lecho del cauce del río la sauceda y de esta manera estar en condiciones de iniciar in situ los siguientes trabajos:

- 1) Movimiento de tierras para la reconstrucción de los muros de contención del puente.
- 2) Excavaciones para la construcción de las zapatas de cimentación y desplante de estribos y cabezales.
- 3) Habilitado y armado de acero reforzado para el colado de concreto de columnas.
- 4) Trabes: habilitado y armado de acero reforzado, así como el colado.
- 5) Colocación de trabes postensadas aashto tipo V.
- 6) Colocación de apoyo (neoprenos)
- 7) Colocación y soldado de diafragmas
- 8) Losas: Habilitado, armado, colado de concreto y colocación de losacero.
- 9) Parapetos, banquetas y camellón central: Habilitado, amado de acero de refuerzo para guarniciones.
- 10) Rampas de acceso y pavimento: Formación y compactación de terraplenes, tendido y compactación de sub base, base hidráulica, colado de guarniciones y banquetas, riego de impregnación y carpeta de concreto asfáltico, compactado.
- 11) Señalamiento vial: Colocación de señales verticales.



**12)** Señalamiento horizontal: Pintura horizontal (rayas continuas, discontinuas, cruces peatonales, guarniciones y flechas.

**13)** El cuerpo del terraplén se formará con el material pétreo producto del movimiento de tierras para la reconstrucción de muros de contención del puente. En caso de requerir material pétreo se extraerá de bancos en operación de la región.

*Ver Anexo VIII.1.1.7 Programa general de trabajo.*

*Ver Anexo VIII.1.1.8 Programa general de obra*

**II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento**

**II.2.5.1 Operación**

Conforme sea terminada la obra del puente, entrara en operación, la vialidad no es un proceso productivo, por lo que no requiere de insumos para operarse solo se requiere permitir el paso de vehículos.

La operación del puente se extiende a un plazo indefinido, sin embargo, este satisface requerimientos especiales de tránsito.

En base a la clasificación de caminos (SCT) el presente proyecto (Puente Sahuatenipa) formará parte de un camino tipo “C” por lo que tendrá un tránsito diario promedio anual (TDPA) del orden de 500 a 1,500 vehículos, con una carga promedio de 195 toneladas.

La carga vehicular del puente es la siguiente:

	Tipo de vehículo							Peso total vehicular	Carga total vehicular
	Unidad	Camión Artic.	Camión 2 ejes	Camión Ligero	Autobús Foráneo	Vehículo Ligero			
Peso del vehículo	kg	15,060	6,000	1,851	11,340	1,300	35,551	195.000	

**II.2.5.2 Mantenimiento.** - Para el mantenimiento se realizará conservación rutinaria y rehabilitación. La conservación consiste básicamente en la aplicación de riegos de sello a la carpeta asfáltica preferentemente antes de la temporada de lluvias.

**II.2.6 Otros insumos**

No se contempla

**II.2.7.- Sustancias peligrosas**

No se contempla su utilización



**II.2.8.- Descripción de obras asociadas al proyecto**

No se considera la construcción de ninguna obra complementaria

**II.2.9.-Etapa de abandono del sitio**

En esta etapa se considera el restablecimiento del área temporalmente ocupada que coadyuve a la recuperación del sitio a sus condiciones naturales.

Dentro de las actividades que se han considerado en la etapa de abandono de sitio se incluyen las siguientes:

**a).- Retiro de maquinaria y equipo.-** El retiro de maquinaria y equipo se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo.

**b).- Retiro e inhabilitación de obras provisionales.-** La única obra provisional será la inhabilitación del área de maniobras, ésta se dará en base a un programa de restauración que incluye:

Retiro de maquinaria y equipo.

Recolección de residuos sólidos domésticos y peligrosos.

Recuperación de suelos contaminados.

Recolección de materiales sobrantes de la obra (cartones, plásticos, concreto, etc.).

**Nivelación\*.-** Esta actividad se desarrollara preferentemente dentro del rio con la finalidad de suavizar taludes y facilitar el paso libre del cauce dejándolo en sus condiciones naturales.

**c).- Obras de restauración y compensación.**

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida
Reforestación	has	1.5
Siembra de pastos	has	1
Limpieza de cauce	m <sup>2</sup>	10,000

**II.2.10 Utilización de explosivos**

No se contempla su uso

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

Los residuos generados en este proyecto serán mínimos, principalmente residuos domésticos, fisiológicos, ruido y emisiones a la atmósfera provocado por el equipo utilizado, estos están por debajo de los niveles permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 que establece que los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de escape



de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y diesel como combustible.

#### **Depósitos municipales**

Los materiales que no son susceptibles de aprovechamiento y/o reutilización se destinarán al depósito municipal más próximo al área del proyecto, siempre observando las normas que para el caso existan.

#### **Rellenos sanitarios**

No se requerirá de rellenos sanitarios ya que los residuos sólidos no reutilizables serán depositados en los basureros municipales. Se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles), a las cuales se les dará mantenimiento una compañía autorizada y con capacidad para manejar las aguas residuales.

#### **Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera**

Las emisiones de ruido serán únicamente las que se generen los vehículos y la maquinaria utilizados, las cuales estarán por debajo de los límites máximos permisibles de 92 decibeles de acuerdo con los parámetros estipulados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores con un peso aproximado de 3 000 a 10 000 kilogramos y su método de medición.

#### **Medidas de seguridad**

Como medidas de seguridad para prever cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental que se llegaran a presentar durante la operación de este proyecto; se debe utilizar los equipos de seguridad y capacitación necesaria.

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

Para los residuos no peligrosos el basurero municipal de Tamazula, Dgo., y en el caso de la generación de gran volumen y los residuos peligrosos, se dispondrán en apego a las indicaciones de las autoridades competentes.



### III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO

#### III.1 Legislación Ambiental

##### III.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Puente Sahuatenipa", ha sido elaborada en cumplimiento al Artículo 28, Fracción I de la LGEEPA, así como al Artículo 30 de la misma ley, cuyo objeto es que la SEMARNAT cuente con los elementos suficientes para poder establecer los términos y condiciones bajo los cuales deberá desarrollarse el proyecto.

Para cumplimiento de la presente ley, se implementarán metodologías adecuadas de construcción, evitando el mínimo de afectación de suelo, agua y vegetación, con el fin de causar el menor impacto ambiental en el sitio del proyecto.

La preparación del sitio, construcción y la operación del proyecto, contempla la ejecución de diversas medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad para la prevención, control y afectación de posibles eventos extraordinarios.

##### III.1.2 Ley General de Vida Silvestre

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 Julio de 2000

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

En el área del proyecto se presentan diversas especies de interés ecológico, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para evitar el impacto a estos organismos, así como la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que ocasionen las actividades comprendidas en el mismo proyecto.

##### III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

No Aplica debido a que no se hará remoción de vegetación forestal

##### III.1.4 Ley de Aguas y su Reglamento

La construcción del Puente Sahuatenipa se realizará a sobre un cauce natural, por lo que atenderá las especificaciones establecidas en el Artículo 113, Fracción III, al presentar a la CONAGUA la presenta Manifestación de Impacto Ambiental para que en el ámbito de su competencia establezca sus opiniones al respecto. Así mismo, en concordancia con el Artículo 119 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, se presentara a "La Comisión" el proyecto constructivo a desarrollar, la aplicación que se le dará, el sitio de devolución del agua y las acciones a realizar en materia de control y preservación de la calidad del agua y



---

en materia de impacto ambiental, prevención y control de avenidas, y la no afectación de los flujos de las corrientes.

#### **III.1.5 Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Establece entre otros, la identificación de los residuos peligrosos y el manejo que se deberá de darles. Las operaciones del proyecto generarán residuos considerados como peligrosos por poseer algunas de las características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y Biológico Infecciosos, de acuerdo a los límites y condiciones establecidos en las normas oficiales mexicanas. El proyecto se vincula con los ordenamientos jurídicos, ya que debe de manejar los residuos de acuerdo a las condiciones señaladas en el reglamento vigente.

Los residuos peligrosos serán manejados en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, identificándolos debidamente y considerando el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos (NOM-054-SEMARNAT-1993).

Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, se han diseñado y se construirán las instalaciones adecuadas que cumplan con los requerimientos de seguridad para su almacenamiento y serán operados bajo estricta supervisión y control técnico y administrativo suficiente para garantizar su eficiente funcionamiento y así evitar la contaminación de suelos, atmosfera y agua.

En lo que respecta a los informes de los movimientos de residuos peligrosos, estos serán presentados ante la SEMARNAT en los formatos y con la periodicidad que la misma determine, así como lo relacionado con las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-2002. En el caso de los sitios de disposición final de residuos sólidos, se aplicará lo dispuesto en la NOM-083-SEMARNAT-2003, mientras en lo que respecta a los informes de los movimientos que se hubieran efectuado de los residuos peligrosos y de manejo especial, se llevará un registro detallado de su generación, manejo y disposición final, los cuales serán presentados a SEMARNAT en los formatos y con la periodicidad que la misma determine.

Se dará cumplimiento a esta ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

#### **III.2 Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del sitio, y construcción del proyecto**

Por la naturaleza y características del proyecto existen Normas Oficiales Mexicanas que regularán las actividades del proyecto, por lo se da una lista de las normas actualmente vigentes, en donde la empresa encargada de la obra se compromete por este medio en poner en práctica las medidas correspondientes que establecen las Normas que se aplican al proyecto.



#### Normas en materia de emisión de contaminantes

NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que estable los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que se usan gasolina como combustible.

La empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo para el control de emisiones de los vehículos automotores.

**NOM-044-SEMARNAT-1993.-** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kg.

La empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo para el control de emisiones de los vehículos automotores.

**NOM-045-SEMARNAT-2006.-** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

La empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo para el control de emisiones de los vehículos automotores

**NOM-050-SEMARNAT-1993.-** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible

La empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo para el control de emisiones de los vehículos automotores.

#### Normas en materia de manejo de residuos peligrosos

**NOM-052-SEMARNAT-2005.-** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

Se tendrá un área destinada al almacenamiento temporal de los residuos generados para las tareas de preparación del sitio y construcción del proyecto, además de contar con el registro como empresa generadora.

En caso de ser necesario, se utilizarán lonas y charolas con el fin de evitar la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos que se generarán en el proyecto como latas de pintura, material impregnado con hidrocarburos, latas de pegamento, entre otros, se almacenarán



en contenedores (rotulados y tapados), los cuales serán retirados por una empresa especializada contratada por ellos para darles tratamiento adecuado a estos residuos.

**NOM-054-SEMARNAT-1993.-** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Manejo y almacenamiento temporal adecuado de los residuos peligrosos generados en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

### Normas en materia de emisiones de ruido

**NOM-080-SEMARNAT-1994.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y se muestran a continuación:

Relación de peso vehicular y límites máximos permisibles

<b>Peso bruto vehicular (kg)</b>	<b>Límites máximos Permisibles db(a)</b>
<b>Hasta 3,000</b>	<b>86</b>
<b>Más de 3,000 y hasta 10,000</b>	<b>92</b>
<b>Más de 10,000</b>	<b>99</b>

La empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo para el control de emisiones de los vehículos automotores.

### Normas en materia de protección de flora y fauna

**NOM-059-SEMARNAT-2010.-** Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestre acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

La empresa aplicara en las diferentes etapas del proyecto un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que pudieran verse afectada por la operación del proyecto, con especial interés en aquellas descritas por esta norma.



### III.3 Instrumentos de planeación

#### III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de la sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. El Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz alcance su máximo potencial.

Este proyecto se vincula dentro de la estrategia IV México Próspero donde se promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

De acuerdo al PND el proyecto "Puente Sahuatenipa" contribuirá a la obtención de igualdad de oportunidades de los habitantes de la zona al comunicarlos de manera eficaz con la región noreste de México, con lo que se eliminara la marginación presente en la zona y detonará el desarrollo para el beneficio de sus habitantes.

#### III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo de Durango 2016-2022 (PED)

La regionalización del estado de Durango, obedece a una exigencia de la ciudadanía, la cual demanda y necesita autoridades cercanas a las comunidades. La regionalización se orienta a mantener una vinculación directa y permanente con la sociedad, buscando su participación activa para mejorar los programas y servicios que otorga la administración pública.

La integración de las regiones parte de un proceso histórico de cohesión entre municipios basado en hechos geográficos, sociales, económicos y funcionales; de acuerdo a estos factores se identifican cinco regiones para el estado de Durango, este proyecto se ubica en la región Sur.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 está constituido por 4 ejes rectores derivados del diagnóstico estatal y de las áreas de oportunidad detectadas durante el proceso de consulta. Cada eje rector articula diversos sectores señalando una ruta a seguir para la ejecución de programas y proyectos orientados a la consecución de objetivos con un sentido integral que den respuesta a las demandas de la sociedad.

El proyecto se vincula dentro del eje rector 4 "Desarrollo con Equidad", a través de la infraestructura se plantea alcanzar el desarrollo económico en las diversas regiones del estado de Durango. La infraestructura de comunicaciones influye en el desarrollo de cada



región, por lo que resulta fundamental mantener el buen estado de la red vial de carretera. Por su parte los caminos rurales y brechas, cuyo valor es más social que económico, únicamente proporcionan acceso a comunidades pequeñas que de otra manera estarían aisladas. El estado general de estos caminos rurales es deficiente, considerando que faltan diversas acciones de mantenimiento y corrección que permitan que permitan atender eficientemente las necesidades de comunicación de las regiones aisladas del Estado con los centros urbanos.

Las malas condiciones de las carreteras existentes y la falta de circuitos carreteros en el Estado han impedido que prevalezca un adecuado intercambio de personas y productos regionales. Prevalece una mala planeación y calidad de las obras, faltan recursos para mantenimiento y reconstrucción, así como para la construcción de nuevos caminos.

Con la puesta en marcha del proyecto “Puente Sahuatenipa” se estará aportando a alcanzar el eje rector 4 del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022, al constituirse como una obra de infraestructura carretera que permitirá a los pobladores de la región el adecuado intercambio de productos de la región con el resto del país, así como la factibilidad de movimiento de personas acorde a las necesidades propias del sitio y zonas circundantes al proyecto.

### III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de Tamazula 2017-2019 (PMD)

El Plan Municipal de Desarrollo de Tamazula está elaborado con el propósito primordial de establecer la directriz en la que habrá de transitar la administración pública municipal durante el periodo 2016-2019. Con este documento se establece la planeación a largo plazo para dar certeza y visión sustentable al crecimiento urbano, desarrollo sustentable y competitividad del territorio, que permita cumplir con las responsabilidades de otorgar servicios óptimos.

El Plan Municipal de Desarrollo de Tamazula se ha elaborado en torno a 6 ejes que son los compromisos de gobierno fundamentales que son para ofrecer a los habitantes del municipio una mejor calidad de vida.

#### Eje No. 4.- Servicios y Obras Públicas de Calidad

*Todas las actividades que la población realiza se vean facilitadas por una infraestructura y un conjunto de servicios indispensables para funcionar: los servicios públicos. En la medida en que la eficiente operación de estos servicios sea realizada será la ventaja que ofrece el municipio para el desarrollo y bienestar de las personas. Estos servicios son la primera obligación de la autoridad municipal y también una demanda recurrente de la población. Cumplir con esta tarea en términos de funcionamiento óptimo nos obliga a priorizar las actividades que englobamos en el cuarto eje, de manera que sea una tarea diaria tener un municipio funcional. Mantener niveles con funcionamiento óptimo de acuerdo a la disponibilidad de recursos en los servicios públicos para facilitar el bienestar y convivencia de la población, así como la mejor realización de actividades económicas en el municipio.*



---

### Estrategia: Infraestructura de comunicación

Actualmente se construye la carretera Durango-Culiacán que el gobierno estatal tiene planeado concluir en corto plazo; dentro de esta vía se encuentra el tramo de Tamazula a Chapotán con una longitud de 13 kilómetros que ya están pavimentados. Esta ruta nos conectará con la capital del estado. Las vías de comunicación en general representan la columna vertebral del desarrollo de cualquier comunidad, por lo cual habremos de darles un impulso sin precedentes.

#### Líneas de Acción

1. Participar en la coordinación con las instancias de los gobiernos estatal y federal para construir, ampliar, rehabilitar y conservar los caminos en el municipio.
2. Gestionar para que la construcción de la carretera Durango- Culiacán se concluya.

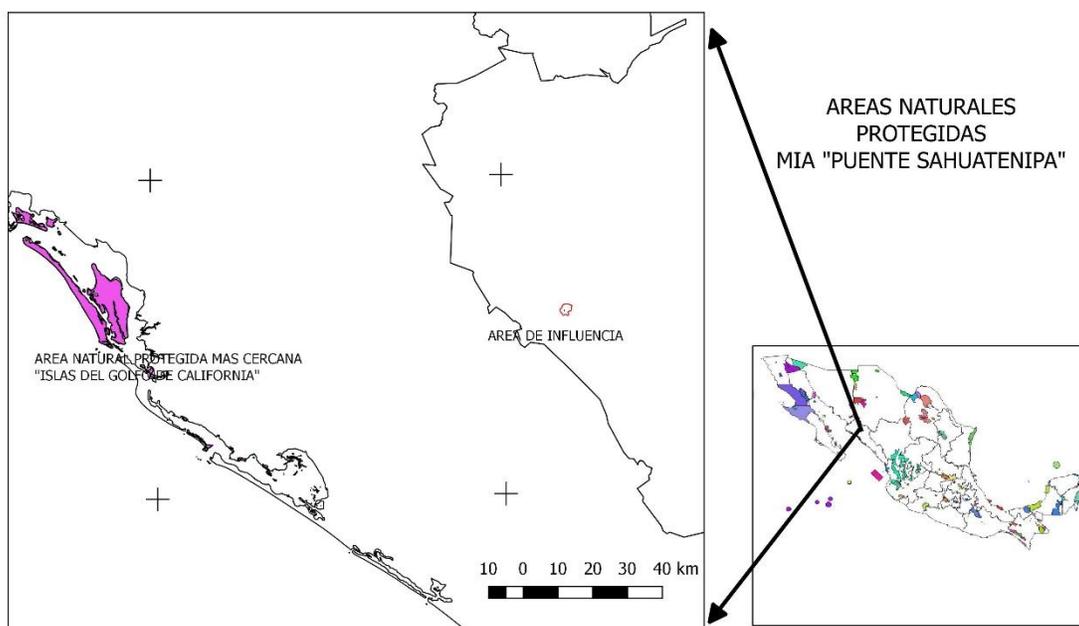
El proyecto “Puente Sahuatenipa” como parte de la carretera Durango-Culiacan, será la infraestructura carretera que facilitara a una parte importante de la población del municipio de Tamazula a alcanzar el desarrollo y bienestar de las personas, tal y como lo expone el presente Plan Municipal de Desarrollo de Tamazula 2016-2019.

### **III.4 Áreas de atención prioritaria**

Las áreas de atención prioritaria se definen como las zonas de un territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar los ambientes naturales, salvaguardar la riqueza genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros urbanos. Durango cuenta con dos áreas naturales protegidas de ámbito federal y están catalogadas como reserva de la biosfera.

El presente proyecto no cae en ninguna área natural protegida de ámbito federal, por lo que no interferirá el desarrollo de estas entidades ecológicas.





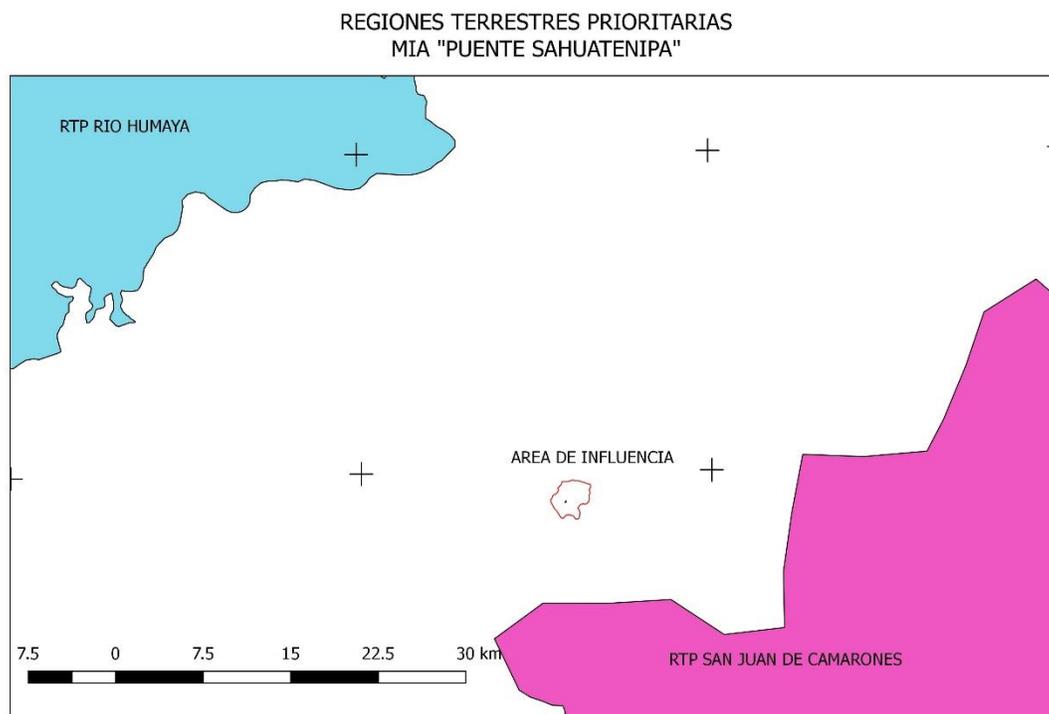
### III.5 Regiones prioritarias

El proyecto denominado Regiones Prioritarias tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental, donde se destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica, terrestre y acuática, comparativamente mayor que el resto del país, así como una integridad ecológica y funcional significativa y donde además se tenga una oportunidad real de la conservación (Arriaga et al). Así mismo esta idea se aplica tanto a regiones terrestres e hidrológicas. Las AICAS, están dentro de los planes para la conservación de la biodiversidad por la CONABIO, no están catalogadas como Áreas Naturales Protegidas, así que en términos generales el programa de las AICAS, es una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Bird Life International (CONABIO, 2002).

#### III.5.1 Regiones Terrestres Prioritarias

En el Estado de Durango se han delimitado nueve RTP, el presente proyecto no localiza en ninguna región terrestre prioritaria.

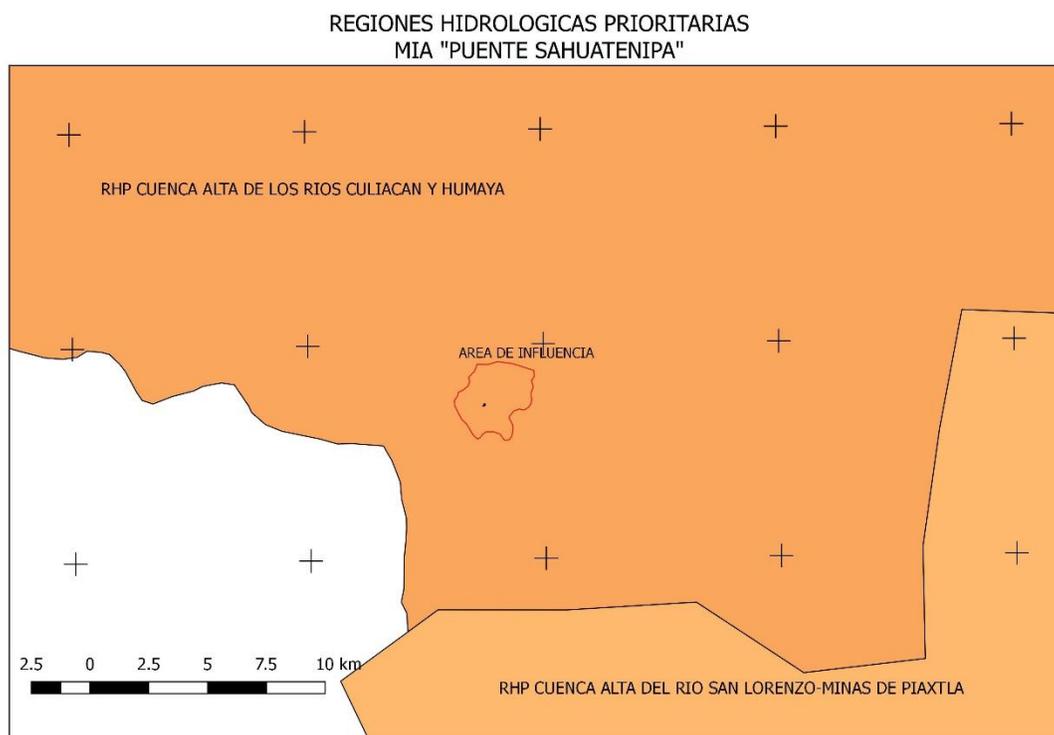




### III.5.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En el Estado de Durango existen ocho RHP, este proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya.





**Vinculación del proyecto con la RHP**

<b>Biodiversidad</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Tipos de Vegetación.</b> <i>vegetación riparia, bosques tropical caducifolio, de abetos, de encino, de pino-encino y manchones de mesófilo. En las laderas de las grandes cañadas del río Humaya hay chaparrales y cambios drásticos de vegetación (manchones de bosque mesófilo). Flora característica: bosques de abetos de <i>Abies duranguensis</i> y azul <i>Picea chihuahuensis</i>. Ictiofauna característica: <i>Awaous transandeanus</i>, <i>Dorosoma smithi</i>, <i>Hyporhamphus rosae</i>, <i>Poeciliopsis latidens</i>, <i>P. prolifica</i>. Endemismo de peces <i>Poeciliopsis monacha</i>; de anfibios y de aves <i>Euptilotis neoxenus</i>, <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>. Especies amenazadas: de peces <i>Campostoma ornatum</i>, <i>Oncorhynchus chrysogaster</i> y la nutria <i>Lutra longicaudis annectens</i>, por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat; de aves <i>Aquila chrysaetos</i>,</i></p>	<p><i>Por la naturaleza del proyecto solo se tiene contemplado la eliminación de arbustos y maleza en el sitio, que por su número u superficie no representan algo importante en la RHP.</i></p>



---

*Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Rhynchopsitta pachyrhyncha*

**Problemática ambiental**

- **Modificación del entorno:** construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y desforestación acelerada. Construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes. Erosión de suelos.

- **Contaminación:** por abuso de agroquímicos en la planicie costera; desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de residuales.

- **Uso de recursos:** especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes*, langostino *Macrobrachium rosenbergii*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*

**Vinculación**

Por la naturaleza del proyecto solo se tiene contemplado la eliminación de arbustos y maleza en el sitio, no obstante se evitara en todo momento y en cualquier etapa del proyecto la desviación y obstrucción de los cauces que ocupará el proyecto.

También se vigilará que el manejo de residuos no peligrosos se realicen fuera de estos cauces.

**Conservación**

**Conservación:** preocupa la alteración del patrón hidrológico en toda la cuenca y por consiguiente la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas y la erosión de la línea de costa por construcción de presas. Se requiere del derecho de uso de cuotas de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas

**Vinculación**

Mediante la implementación de las obras y medidas de prevención y mitigación que se proponen para disminuir los impactos ambientales que el proyecto generará no se afecte la calidad de agua en la cuenca hidrográfica.

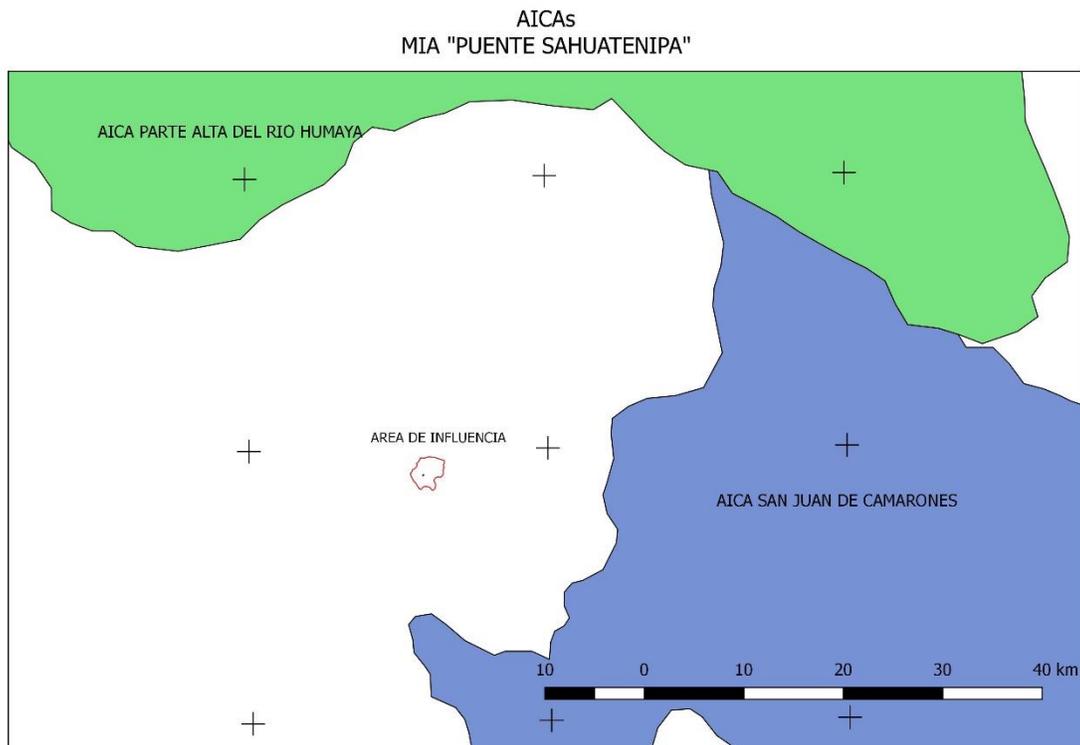


### III.5.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Para el Estado de Durango se ubican trece AICAS, este proyecto no se localiza dentro de ninguna AICA.



### **III.6 Ordenamiento Ecológico**

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

El proceso de ordenamiento ecológico da inicio con la firma un convenio de coordinación en el que se establecerán los siguientes compromisos:

- Integrar el comité de ordenamiento ecológico, asegurándose la representación de los sectores público, privado y social
- Generar el modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas que formarán parte del programa de ordenamiento ecológico
- Establecer la bitácora ambiental

Con el ordenamiento ecológico, la SEMARNAT busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promoverá la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El Ordenamiento Ecológico, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3. Fracc. XXIII).

#### **III.6.1 Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango**

Este proyecto está vinculado de acuerdo al Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, ya que donde se pretende implementar dicho proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental No. 105, la cual presenta política ambiental de aprovechamiento (A), con nombre de Sierra alta con cañones 3 y con usos a promover como la conservación de la biodiversidad, explotación pecuaria de caprinos, aprovechamiento forestal no maderable y minería. Su lineamiento ambiental es “*Los proyectos de actividad minera se realizan acorde a la permanencia de la vegetación natural identificada para la UGA*”. Los criterios de regulación ecológica son las siguientes:

BIO01. Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.

*Vinculación.- El proyecto no contempla desplazar la vegetación o fauna nativa, solo eliminara algunos arbustos para la construcción del proyecto en una superficie ínfima de*



xxx m2, para mitigar lo anterior realizara actividades de reforestación con especies nativas en sitios degradados del área de influencia del proyecto. En el caso de la fauna nativa en todo momento velara por el rescate y/o reubicación de los organismos que pudieran verse inmersos en el sitio del proyecto, lo anterior, se asegurara con la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.

GAN01. Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN02. Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN05. No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E.superba*, *Melinum repens* y *Panicum coloratum*).

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN06. La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN07. En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN08. En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

GAN09. Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

FORM01. Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*



FORM02. Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

FORM03. Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

FORM04. En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.

*Vinculacion. Aunque la naturaleza del proyecto es diferente al aprovechamiento forestal, como medida de mitigacion se realizaran obras de conservación de suelo y agua.*

FORM05. En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

FORM06. En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

MIN01. En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.

*Vinculacion. Aunque la naturaleza del proyecto es diferente a las actividades mineras, se estableceran medidas de compensacion y de disminucion de impactos ecologicos consideradas en la normatividad ambiental mexicana.*

MIN02. Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.

*Vinculacion. Aunque la naturaleza del proyecto es diferente a las actividades mineras, se establecerá el cumplimiento de las normas mexicanas relacionadas a las emisiones a la atmosfera provenientes de los vehiculos presentes en el proyecto.*

MIN03. Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.

*Vinculacion. Aunque la naturaleza del proyecto es diferente a las actividades mineras, se establecerá el cumplimiento de las normas mexicanas relacionadas a las emisiones a la atmosfera provenientes de los vehiculos presentes en el proyecto.*

MIN04. En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.



*Vinculacion. Aunque la naturaleza del proyecto es diferente a las actividades mineras, se establecerá el cumplimiento de Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y normas relacionados al manejo de los residuos.*

URB08. Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

URB11. En el área urbana deberá contemplarse espacios verdes en una relación de superficie mínima de 9.0 m<sup>2</sup>/habitante.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

URB12. Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

URB13. Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar preferentemente con vegetación nativa de la región, y considerando la biología y fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

URB14. Se deberá de respetar la vegetación arbustiva y arbórea que existe en los cauces, márgenes y zona federal de los ríos y arroyos que existan dentro de las áreas urbanas y asentamientos humanos.

*Vinculacion. Para el desarrollo del proyecto, se respetara la vegetacion arbustiva y arborea de los margenes del rio a ocupar por elproyecto, solo se realizara limpieza de herbaceas para el cumplimiento del presente.*

URB15. Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.

*Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.*

URB16. En todos los asentamientos humanos deberán contarse con equipamiento e infraestructura adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona para la recolección, acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados.

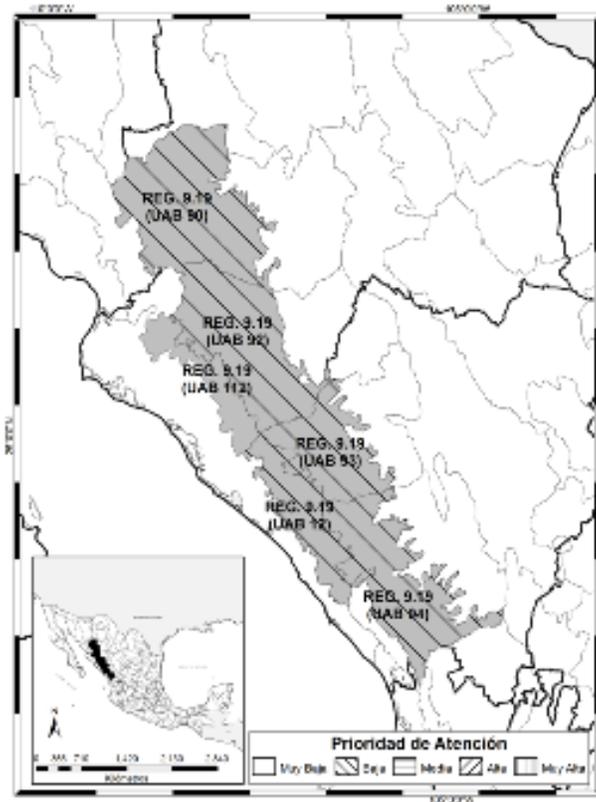
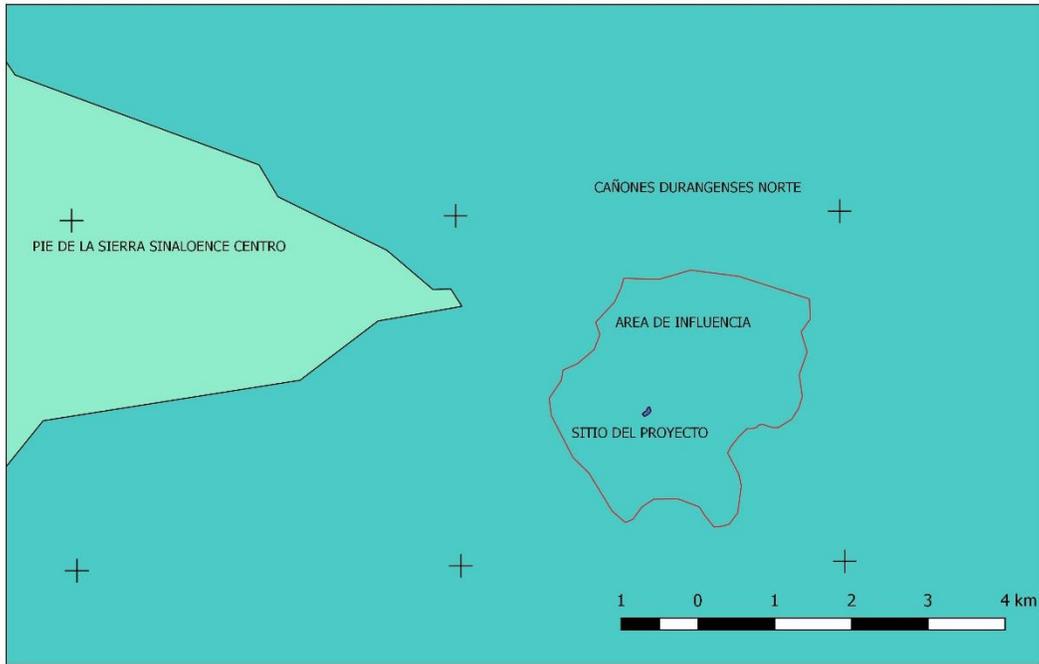
*Vinculacion. Durante las etapas de preparacion del sitio y cosntruccion del proyecto, se realizara el adecuado manejo de los residuos generados, de acuerdo a la legislacion y normatividad ambiental mexicana relacionada al tema.*

#### *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*

De acuerdo a este ordenamiento, el proyecto se localiza en la UAB Cañones Durangenses Norte, con clave UAB 93, como se describe a continuación.



### ORDENAMIENTO GENERAL DEL TERRITORIO MIA "PUENTE SAHUATENIPA"



<b>Estrategias. UAB 93</b>	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
<b>A) Preservación</b>	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. <i>Vinculacion. Por las características del proyecto (dimensiones y la nula eliminación de vegetación nativa), la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad no se verá en riesgo.</i></p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>
<b>B) Aprovechamientos sustentable</b>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto los servicios ambientales del lugar no se verán impactados o comprometidos.</i></p>
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	<p>12. Protección de los ecosistemas. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto y las medidas de compensación (reforestación con especies nativas y obras de conservación de suelo y agua) el ecosistema del lugar no se verá impactado o comprometido.</i></p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

<p><b>D) Restauración</b></p>	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>
<p><b>E) Aprovechamientos sustentables de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b></p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>
<p><b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b></p>	
<p><b>C) Agua y Saneamiento</b></p>	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. <i>Vinculación. Aunque el proyecto trata de la ocupación de una corriente de agua, en ningún momento se verá en peligro el recurso, ya que se explotará el mismo.</i></p>
<p><b>E) Desarrollo Social</b></p>	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, representa una herramienta de acceso a servicios de la zona y la reducción de la pobreza.</i></p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. <i>Vinculación. El proyecto detonará la integración de la zona a la dinámica del desarrollo al ser una parte integral de la nueva carretera Durango-Culiacán.</i></p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. <i>Vinculación. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>



	<p>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. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>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. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, será una herramienta para que los habitantes de la zona accedan de manera más eficaz y rápida a instancias de protección social.</i></p>
--	--

<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
<b>A) Marco Jurídico</b>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p>
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i></p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones</p>



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

---

	coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. <i>Vinculacion. Por la naturaleza del proyecto, el presente no es aplicable.</i>
--	---



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

##### *IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto (Área de influencia o Área de estudio)*

La delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto “Puente Sahuatenipa”, se generó con la finalidad de que los elementos abióticos y bióticos que se encuentran contenidos en ella sean analizados en función de las interacciones que puedan presentarse entre éstos y las obras y actividades planteadas por el proyecto, proveyendo así una herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental.

El Área de Influencia se delimitó tomando como base las características de la obra y actividades que se proyectan ejecutar durante todas las etapas del proyecto, considerando así, el comportamiento de las emisiones a la atmósfera, hidrología, modificación a la topografía y geomorfología, impacto sobre la flora y fauna del lugar entre otros criterios. Atendiendo lo anterior, se utilizó para la delimitación espacial, las nanocuenclas de incidencia directa sobre la superficie que se requiere para el Proyecto mismas que marcaron los límites del Área de Influencia.

En la siguiente figura se muestra un polígono en color amarillo que representa al Área de Influencia delimitada para el proyecto “Puente Sahuatenipa”, el cual tiene una superficie de 1683.49 Ha.

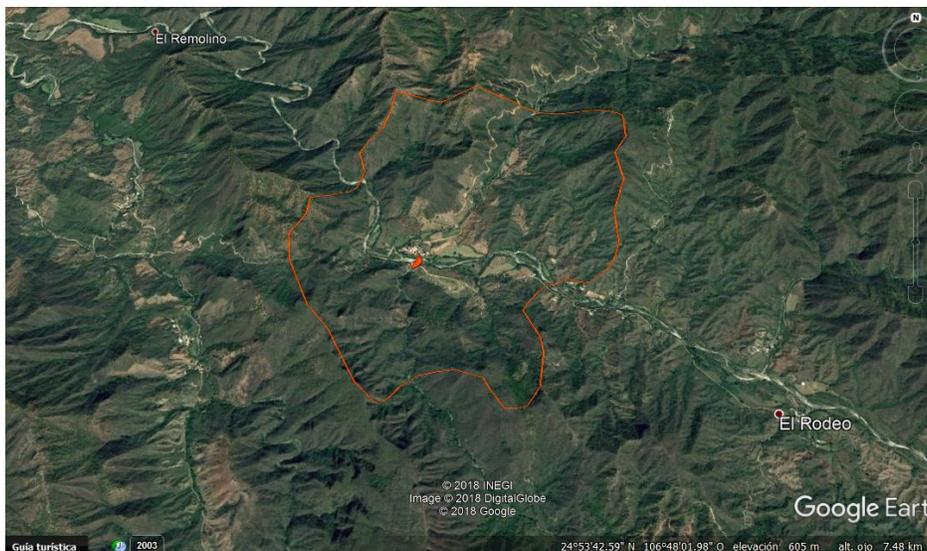


Imagen con el Área de Influencia del proyecto (AI) marcado en rojo y en el centro, el Sitio del Proyecto de la MIA “Puente Sahuatenipa”

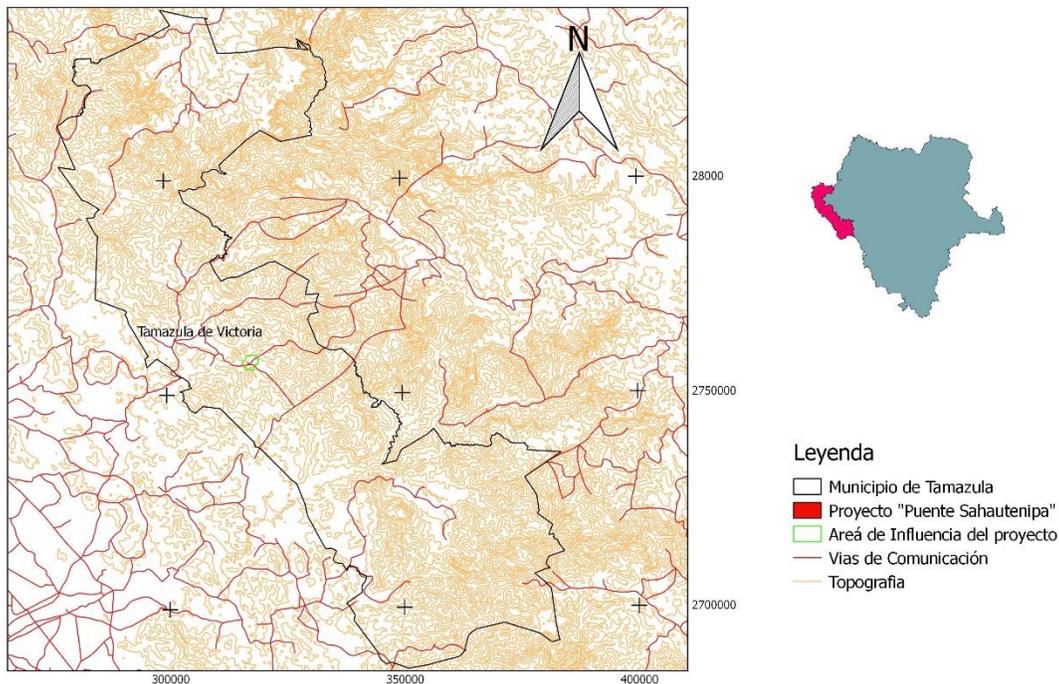


### IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

#### IV.2.1 Aspectos Abióticos

El área de estudio se encuentra en el municipio de Tamazula, adjunto al poblado Sahuatenipa, en el estado de Durango.

UBICACION DEL PROYECTO MIA "PUENTE SAHUATENIPA" EN EL CONTEXTO ESTATAL



A continuación, se describen las condiciones del sitio:

#### Suelo

El tipo de suelo que domina en el área de influencia como en el lugar de construcción y operación de la citada obra es el Litosol de textura media:

Clave del tipo de suelo	Descripción
<b>Litosol</b>	Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido (Fig. 34 Y35). Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando



hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (1)

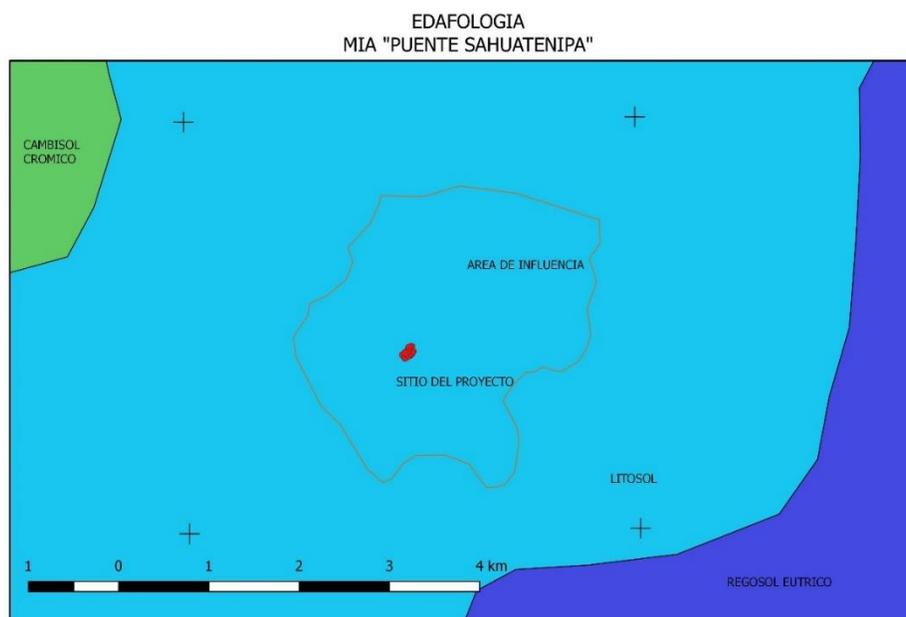
### *Grado de erosión*

El sistema de topeformas para el sitio de interés del proyecto es sierra, aunque en las cumbres de estos lomeríos se registran algunas mesetas de poca extensión, en esta zona de interés e influencia para la implementación de la obra proyectada se desarrolla una vegetación selva baja caducifolia y de bosque de encino, esta vegetación presenta una densidad de alta a rala en algunos sectores con orientación sur la densidad es alta sin llegar a formar áreas con abundante vegetación.

Dentro de la zona de interés, en años anteriores se presentaban grandes actividades mineras, en las etapas de extracción y acarreo de los recursos minerales metálicos, se construyeron caminos de acceso que contribuyeron al desarrollo de esta actividad productiva, no obstante, en la actualidad presentan problemas de erosión a consecuencia en primer término a la falta de un mantenimiento adecuado, que originó problemas de deslave del suelo por agua y viento. Aunado a lo anterior, en la región se practica la ganadería extensiva de ganado caprino, ovino y bovino, que con el constante ir y venir en busca de alimento ocasiona el movimiento de partículas de suelo y la compactación que provoca que la regeneración natural se desarrolle lentamente.

Asociado a los factores de pérdida de suelo antes señalados, se observa la presencia de escurrimientos superficiales, ya que la precipitación media anual que ocurre en esta zona es de 857mm, contribuido a problemas de erosión por arrastre de sedimentos en la época húmeda sobre los cauces de los arroyos.

El Litosol es un tipo de suelo con variabilidad a la erosión. Bajo este análisis cualitativo es posible considerar que el grado de erosión en el área del proyecto es bajo a moderado.



### Fisiografía

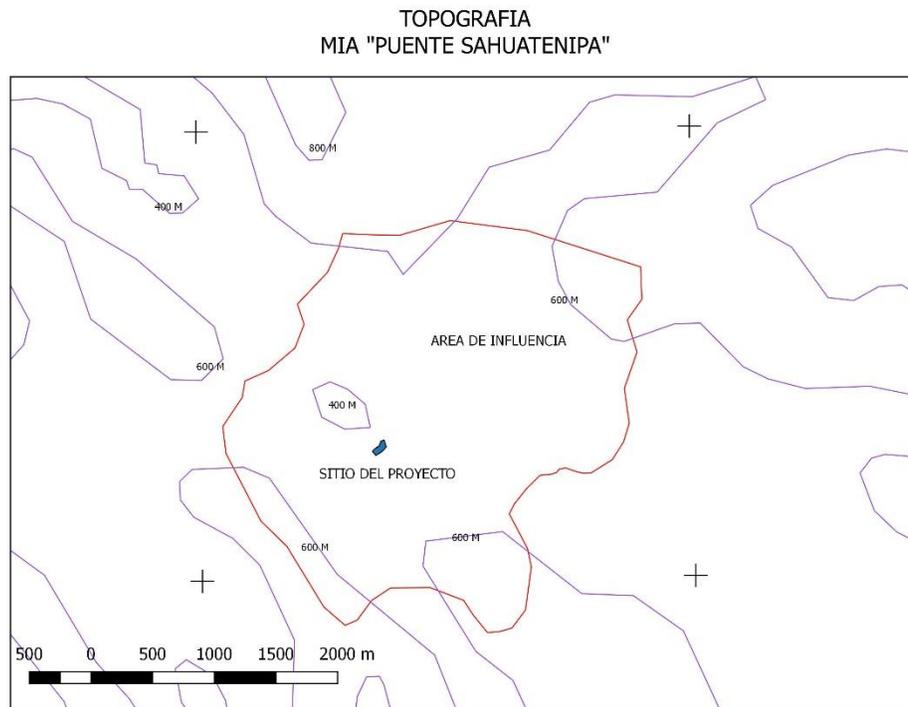
El proyecto se localiza en la unidad biofísica "Gran Meseta y Cañones Durangenses". Los rasgos fisiográficos dominantes dentro del sitio del proyecto son la sierra alta con cañadas con lomeríos con valles. Subprovincia Gran Meseta y Cañones Duranguense, ocupa una extensa zona, el 33.94% del estado de Durango que corre de noroeste a sureste por la parte central. Es una meseta con una gran disección donde fluyen ríos encañonados. Tiene una orientación noroeste-sureste y abarca desde las proximidades del cerro La Guásima en Sinaloa, el sur de Guadalupe y Calvo en Chihuahua y Guanaceví en Durango, hasta el sur de Cosalá en el primer estado mencionado y de Jiménez del Teul en Zacatecas. Esta subprovincia es compartida por los estados de Sinaloa, Chihuahua, Durango y Zacatecas. Su morfología de meseta, pese a la considerable disección por ríos encañonados, es bastante destacada, en ella hay gran dominancia de rocas volcánicas lávicas ácidas, con pocos afloramientos de rocas básicas e intermedias. La altitud general de las mesetas es de 2 200 m, llegando a 2 400 m en el parteaguas entre la vertiente del Pacífico y la interior, pero el sitio más elevado es mayor de 3 000 m. Parte de su extremo norte penetra en el suroeste de Chihuahua, donde limita con la subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses; comprende 2.13% del territorio de la entidad, en porciones de los municipios de Guadalupe y Calvo y Morelos. En esta zona, hay dos sistemas de topofomas: sierra alta con cañones, en más de la mitad occidental, y superficie de gran meseta con cañadas, en el área restante, donde se localiza el cerro Mohinora, con 3 300 m de altitud. En la meseta tiene su origen el río Sinaloa, que drena inicialmente hacia el sur, al llegar a la sierra, donde corre por cañones de más de 1 000 m de altitud, cambia su dirección al suroeste, posteriormente, corre al noroeste hasta la confluencia con una corriente de agua que se forma al unirse el río San José con otro que drena al sureste de San Juan Nepomuceno, de ahí fluye hacia el oeste en terrenos del estado vecino de Sinaloa, en donde alimenta a la presa Lic. Gustavo Díaz Ordaz.

FISIOGRAFIA  
MIA "PUENTE SAHUATENIPA"



### Topografía

La topografía está representada con cerros con pendientes del 40 al 70%. También se encuentran en la zona inclinaciones clasificadas como muy fuertes y escarpadas con relieve hasta de 100% de pendiente.



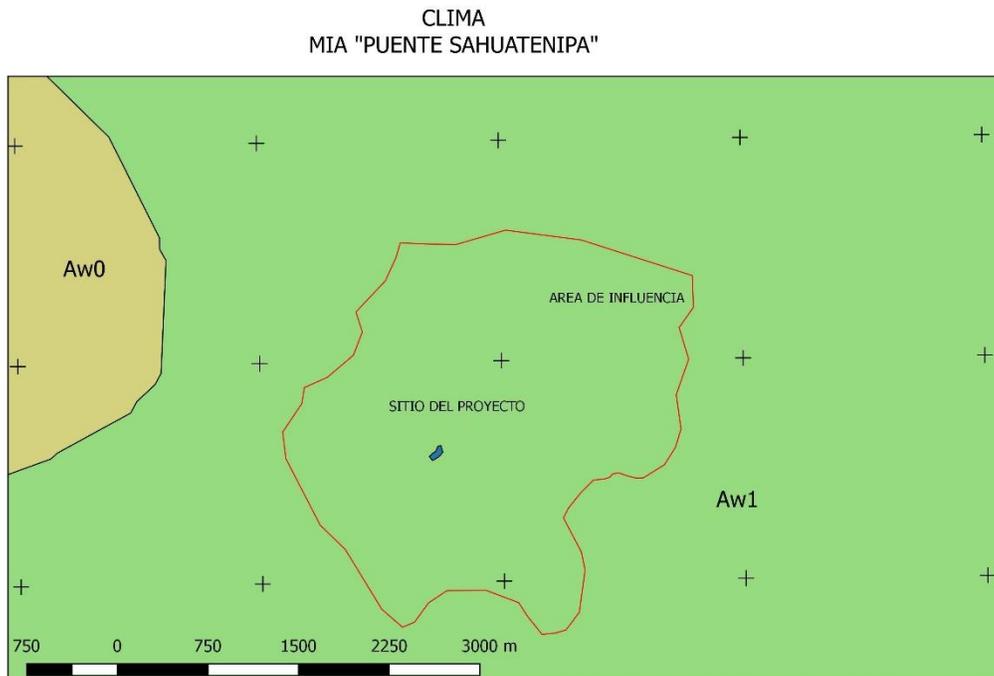
### Clima

El clima es el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada, otra definición sería el clima es el estado medio de la atmósfera, en contraposición con la definición de tiempo o condición atmosférica, que es el estado de la atmósfera en un solo momento.

Los climas que se presentan en el área de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973, en Atlas del Medio Físico de la República Mexicana, 1985), se mencionan a continuación:



Simbología	Descripción
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



La temperatura media anual (TMA) en la estación climatológica Tamazula de Victoria (clave 10082) durante el periodo comprendido entre 1951-2010 la menor temperatura del mes más frío fue de 13.9 °C y el mes más caluroso es de 37.4 °C, siendo los meses más calurosos Abril y Julio con un promedio de 26.1 a 28.3 °C y los meses más fríos Enero y Febrero con un porcentaje promedio de 4.2 a 5.1 °C.

Tiene una precipitación pluvial normal anual de 954 mm. El promedio de la precipitación total mensual (PTM) en mm más alto corresponde al mes de julio es de 258.5 mm, mientras que el registro más bajo se presentó en marzo con 5.7 mm.



### **Hidrología**

El área del proyecto, está localizado dentro de la Región Hidrológica Sinaloa (RH10), en la Cuenca Hidrológica Río Culiacán (RH10C). Después de la cuenca del río Fuerte, esta cuenca ocupa el segundo lugar en cuanto a tamaño de área drenada, dentro de las que constituyen la región hidrológica 10, su forma asemeja un cuadrilátero irregular que colinda al norte con las cuencas de los ríos Sinaloa y Fuerte; por el este con la región hidrológica número 36 (Cuenca del río Nazas); por el sur con la cuenca del río San Lorenzo al occidente con las cuencas de varios ríos menores. Tiene un área de 19150.49 km<sup>2</sup> de los cuales 9143.49 km<sup>2</sup>, pertenecen al estado de Sinaloa. En esta porción se ha determinado una precipitación media de 706.65 mm., la corriente principal de esta cuenca es el río Culiacán, el cual es conformado por dos grandes ríos que son; río Humaya y Tamazula, que se unen en la ciudad de Culiacán, hasta su desemboque en el Golfo de California con un recorrido de 82.8 km., y una pendiente media de 0.05% y una dirección general de este-oeste teniendo una ligera desviación al sureste en el poblado de Bachimeto hasta la localidad El Realito, en donde cambia su curso al suroeste hasta desembocar en el estero del Pabellón.

La pendiente general de la cuenca dentro del estado de Sinaloa es considerada de media a baja.

La ubicación específica de este proyecto es en la subcuenca Río Tamazula (RH10Cb).

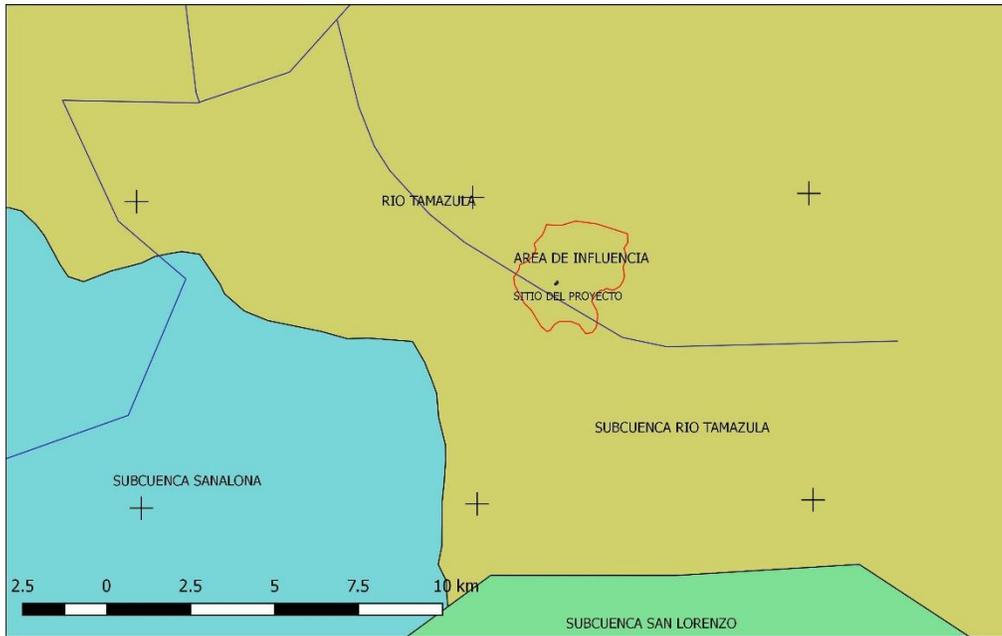
#### Río Tamazula

El nacimiento es al sureste de la localidad de Topia, Durango a 2300 m.s.n.m. y termina a 45 m.s.n.m. en la ciudad de Culiacán con una pendiente de 1.48% y una dirección preferente hacia el suroeste. Los afluentes principales que se unen por la margen derecha son el río Sianorí, posteriormente hace su unión en la presa Sanalona el río Tomo; por la margen izquierda se le une el río Guadalupe de Urrea, al este de la población Pie de la Cuesta, seguidamente el río Vinatería, hasta desembocar a la presa Sanalona; aguas abajo de la misma el río resulta muy sinuoso hasta la ciudad de Culiacán, el recorrido desde la cortina hasta la unión con el río Humaya cubre una distancia de 45 km y hace un recorrido total desde su inicio de 152 km. En la cuenca se hayen 18 estaciones hidrométricas, de las cuales 16 se encuentran en el estado de Sinaloa. Las estaciones de mayor importancia son: La Tamazula, que permite conocer el volumen que entra a la entidad, procedente de Durango, la cual se ubica al noroeste de la presa Sanalona, cercano al límite entre Durango y Sinaloa; reporta un volumen medio anual de 588.26 millones de m<sup>3</sup>., en el período de 1963 a 1981; La Guatenipa II, se encuentra sobre la corriente del Humaya aproximadamente a 8 km., del límite estatal con Durango consigna un volumen medio anual de 1406.95 millones m<sup>3</sup>., la estación El Varejona, ubicada aguas abajo de la presa Adolfo López Mateos reporta un volumen medio anual de 1969.57 millones de m<sup>3</sup> en el período de 1967-1973 y la estación Sanalona que se encuentra ubicada bajo la presa del mismo nombre, reportó un volumen medio anual de 800.65 millones de m<sup>3</sup>., en los períodos de 1945 a 1973.

El uso del agua superficial que se genera en esta subcuenca, se destina preferentemente para uso agrícola y en menor grado doméstico y pecuario.



HIDROLOGIA  
MIA "PUENTE SAHUATENIPA"

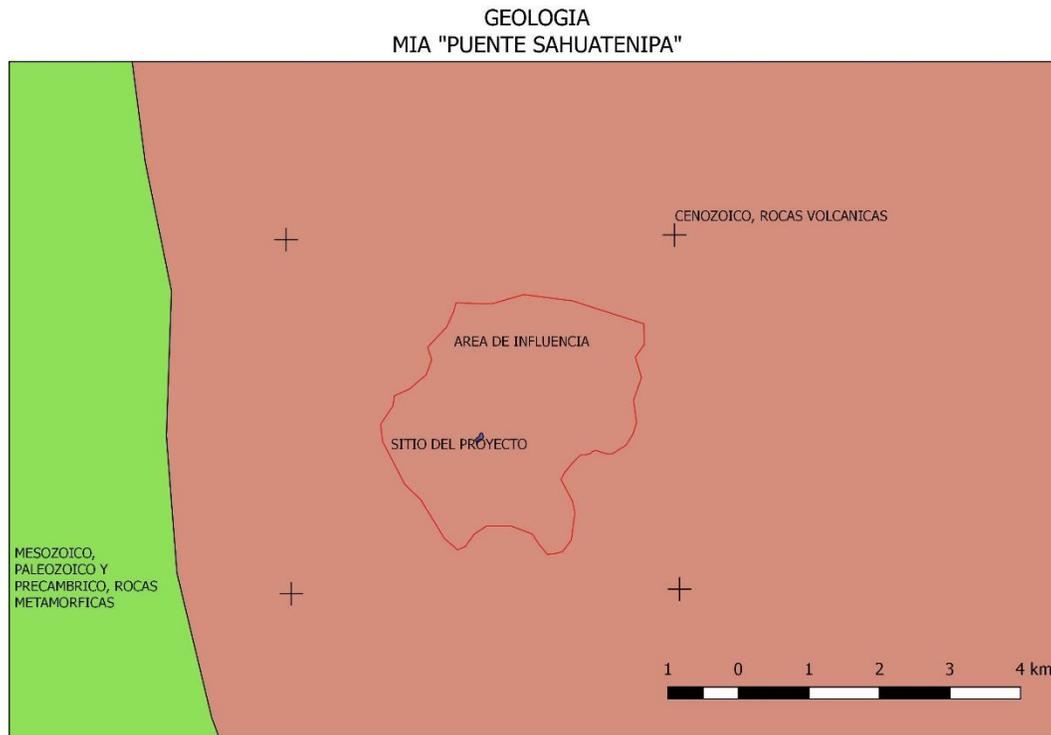


**Geología**

La mayor parte de los cañones de Durango son de carácter ígneo que deriva de la Sierra Madre Occidental producto de la tectónica distensiva del período terciario, por lo que el territorio comprendido en el sitio del proyecto presenta las mismas características. El material geológico de todo el sitio corresponde a la Era Cenozoica del periodo Terciario superior (Ts).

Las rocas predominantes son de clase ígnea extrusiva, de tipo ácido con una asociación riolita-toba ácida del Terciario Superior Ts (Igea). Otro tipo de roca más no predominante es la roca sedimentaria con una asociación arsénica-conglomerado del Terciario Superior Ts (ar-cg).





**IV.2.2 Aspectos bióticos**  
**Flora**

Los tipos de vegetación presentes en el área de influencia y sitio de interés se definieron en base a la consulta bibliográfica (Rzedowski, 1978; Leopold, 1950) para la región de Sinaloa, así como de los mapas de Uso del Suelo y Vegetación, a parte se realizó una verificación en campo para comprobar la composición florística.

De acuerdo a Rzedowsky y a la clasificación en campo, podemos manifestar que existe una gran variedad de vegetación, predominando un tipo principal, los cuales están gobernados por la altitud, clima, geología superficial y tipo de suelo. Selva baja caducifolia y Bosque de encino.

**Selva baja caducifolia**

Las selvas caducifolias se desarrollan en climas del trópico húmedo y subhúmedo en condiciones de anegación total del suelo en la temporada de lluvias, que se seca durante el estiaje, y constituyen el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas (Pennington y Sarukhán 1998). Se encuentran a lo largo de la costa del Pacífico (hasta el sur de Sonora en su límite norte), a lo largo de las faldas bajas y los cañones de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, en las planicies, llanuras y otras zonas bajas e inundables de la Península de Yucatán y el sur de Veracruz y Tabasco. Se presentan en zonas con promedios de temperaturas anuales superiores a 20 °C y precipitaciones anuales de 1 200 mm como máximo, aunque usualmente son del orden de los 800 mm, con una temporada seca que puede durar hasta 7 u 8 meses.



Las selvas de este tipo incluyen los llamados tintales (dominados por *Haematoxylon campechianum*), bucidales (dominados por *Bucida spinosa*) y pucteales (dominados por *Bucida buceras*), entre otras comunidades (inegi 2006; Olmstead y García 1997); por otro lado, las selvas espinosas se desarrollan en condiciones más secas que las correspondientes al bosque tropical caducifolio, pero a su vez más húmedas que las propias de los matorrales xerófilos y, a diferencia del bosque tropical caducifolio, que se restringe a cerros o laderas con suelos someros, el bosque espinoso es frecuente en suelos profundos (Rzedowski 1978; inegi 2006). Respecto a su flora, las selvas bajas caducifolias tienen un componente endémico muy importante (estimado en 25% al nivel de género y en 40% al de especie; Rzedowski 1998).

La distribución potencial de las selvas secas abarcaba aproximadamente 33.51 millones de hectáreas del territorio nacional (inegi 2003), y actualmente ocupan 11.26% de la superficie (7.93 millones de hectáreas en condición primaria y 14.19 millones en condición secundaria). En conjunto contribuyen con unas 6 000 especies, 20% de la flora de México (Rzedowski 1998). Todas las selvas secas son ecosistemas de muy variada estructura, dominados por árboles de altura que usualmente no rebasa los 4 a 10 m (en muy raras ocasiones hasta 15 m), con copas poco densas y muy abiertas, que pierden sus hojas durante un periodo de cinco a siete meses, con un tremendo contraste en la fisonomía de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa.

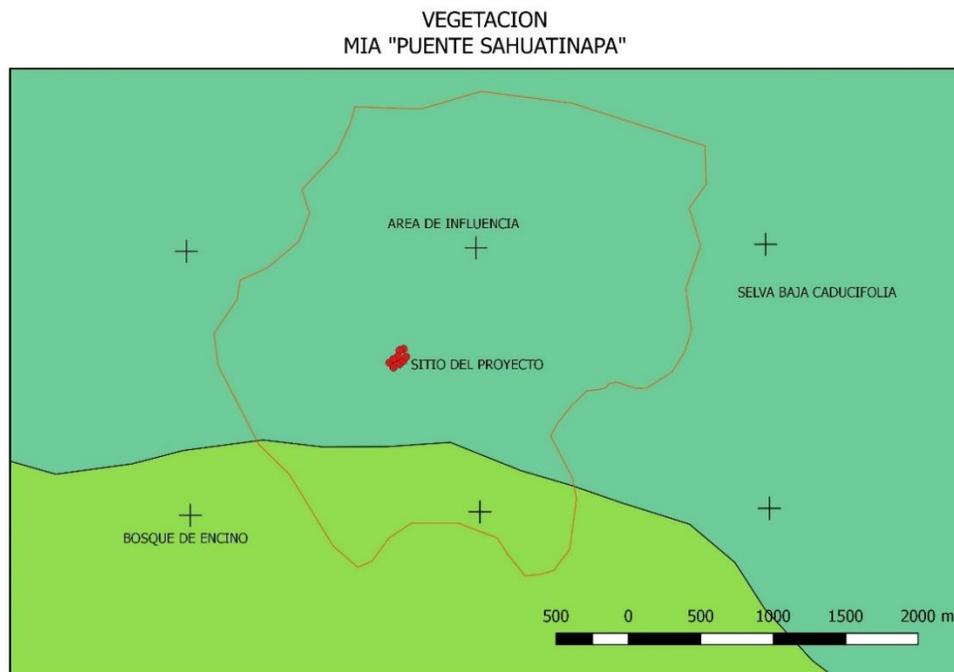
En algunas áreas con vegetación de selva baja caducifolia se pueden encontrar ejemplares arbóreos de mauto o tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*), cardon (*Pachycereus pecten-aboriginum*), colorin (*Erythrina americana*), vinolo (*Acacia cochliacantha*), palo escopeta (*Aalbizia occidentalis*). Mientras que en las parte altas (Pinalillo) encontramos encinos como: *Quercus magnoliifolia* y *Quercus aristata* con algunos ejemplares de cacahuananche (*Conostegia xalapensis*) y huizache (*Acacia farnesiana*). Ambas comunidades vegetales presentan en la cercanías o adyacentes pastizales inducidos con especies como *Andropogon gayanus* (zacate llanero).

### Bosque de Encino

Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros

En los alrededores y área de influencia del proyecto que nos ocupa, el paisaje vegetativo está conformado por especies pertenecientes a la selva baja caducifolia y bosque de encino, como se muestra a continuación.





Los resultados del inventario florístico en el área de interés resultaron en un total de 20 especies representadas en el siguiente cuadro:

Familia	Nombre común	Nombre científico	Estatus Nom-059-SEMARNAT-2010
<i>Bignoniaceae</i>	Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	No incluida
<i>Burseraceae</i>	Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	No incluida
<i>Fabaceae</i>	Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricata</i>	No incluida
	Huanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	No incluida
	Vinole	<i>Acacia cochliacantha</i>	No incluida
	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	No incluida
<i>Fagaceae</i>	Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	No incluida
	Encino	<i>Quercus magnoliifolia</i>	No incluida
	Encino	<i>Quercus aristata</i>	No incluida
<i>Malpighiaceae</i>	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	No incluida
<i>Melastomataceae</i>	Cacahuananche	<i>Conostegia xalapensis</i>	No incluida
<i>Cactaceae</i>	Cardon	<i>PachycereUSpecten-aboriginum</i>	No incluida
<i>Asparagaceae</i>	Agave	<i>Agave rhodacantha</i>	
<i>Convolvulaceae</i>	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	No incluida
<i>Leguminosae</i>	Palo de escopeta	<i>Albizia occidentalis</i>	
	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
	isa	<i>Sapium lateriflorum</i>	
	Zacate llanero	<i>Andropogon gayanus</i>	No incluida
<i>Poaceae</i>	Zacate	<i>Paspalum sp</i>	No incluida
	Zacate	<i>Aristida</i>	No incluida
	Navajita	<i>Bouteloua sp</i>	No incluida



### Fauna

En el área de interés para el desarrollo del proyecto, no se observó actividad de vida silvestre importante.

Se presenta un listado de especies silvestres que habitan en estos terrenos de acuerdo a las manifestaciones testimoniales de pobladores y avistamientos del personal encargado de la elaboración del documento.

#### Listado de mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Origen de información	la Estatus SEMARNAT-2010	Nom-059-
Ardillón	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Avistamiento	No incluida	
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Testimonio	No incluida	
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Testimonio	No incluida	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Testimonio	No incluida	
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Testimonio	No incluida	
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Rastros	No incluida	
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>	Testimonio	No incluida	
León o puma	<i>Puma concolor</i>	Testimonio	No incluida	
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	Testimonio	No incluida	
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Testimonio	No incluida	

#### Listado de aves

Nombre común	Nombre científico	Origen de información	la Estatus SEMARNAT-2010	Nom-059-
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Avistamiento	No incluida	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Avistamiento	No incluida	
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Avistamiento	No incluida	
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Avistamiento	No incluida	
Chivo o cardenal	<i>Cardinalis sinuatos</i>	Avistamiento	No incluida	
Calandrias	<i>Icterus bullockii</i>	Testimonio	No incluida	
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Avistamiento	No incluida	
Tangara cabeza roja	<i>Piranga erythrocephala</i>	Testimonio	No incluida	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Avistamiento	No incluida	



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Tórtola	<i>Columbina inca</i>	Avistamiento	No incluida
Tórtola coquita	<i>Columbina passerina</i>	Avistamiento	No incluida
Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Testimonio	No incluida
Halcón esmerejon	<i>Falco columbarius</i>	Testimonio	No incluida
Cenzontle	<i>Mimus poliglottos</i>	Testimonio	No incluida
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Testimonio	No incluida
Chipe corona negra	<i>Cardelina pusilla</i>	Testimonio	No incluida
Guajolote norteño	<i>Melleagris gallopavo</i>	Testimonio	No incluida
Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	Testimonio	No incluida

### Reptiles y anfibios

Nombre común	Nombre científico	Origen de la información	Estatus SEMARNAT-2010	Nom-059-
Cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Testimonio	Pr	
Sapo	<i>Bufo marinus</i>	Testimonio	No incluida	
Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	Testimonio	No incluida	
Boa	<i>Boa constrictor</i>	Testimonio	A	
Chirriero	<i>Masticophis flagellum</i>	Testimonio	No incluida	
Iguana espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Testimonio	A	
Lagarto de montaña	<i>Elgaria kingii</i>	Testimonio	Pr	
Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>	Testimonio	A	

En base a los muestreos realizados se reportan algunas especies de reptiles y anfibios catalogados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual antes de las actividades de preparación de sitio, se debe verificar el área para evitar dañar estas especies. Por lo tanto se contratara a un experto en dichas especies para su manejo y reubicación como parte del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre



#### **IV.3 Paisaje**

A pesar de las diferencias de percepción individuales, hay patrones comunes a identificar y valorar en los paisajes, que ayudan a clasificar y ubicar cartográficamente las unidades de paisaje, a partir de la evaluación cualitativa y posteriormente cuantitativa de los componentes naturales, componentes antrópicos y las interrelaciones entre ellos.

La descripción del paisaje contempla la interpretación del entorno, mediante el proceso de percepción, el cual funciona mediante la selección de información, reconocimiento visual de las zonas de interés. La percepción del ambiente no solo interesa por ser el origen de los fenómenos culturales o en la interpretación del entorno, sino que, además es necesaria para comprender y gestionar mejor los recursos naturales y el patrimonio que éstos representan, mediante el proceso de percepción, el cual funciona mediante la selección de información, reconocimiento e interpretación visual de un área en específico.

#### **Metodología de Evaluación**

Recorridos en las zonas de análisis para determinación y delimitación de unidades de paisaje para posteriormente realizar la valoración intrínseca de la calidad y fragilidad del paisaje.

La calidad paisajista se determina considerando tres elementos de percepción, siendo: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como geomorfología, intervisibilidad, altitud, formaciones, vegetales.

Valoración de la fragilidad del paisaje determinada en consideración a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

La categorización o valoración de la calidad y fragilidad de paisaje son en consideración a la metodología de Escribano y MOPT, USDA Forest Service y Bureau of Land Management.

#### **Unidades del Paisaje**

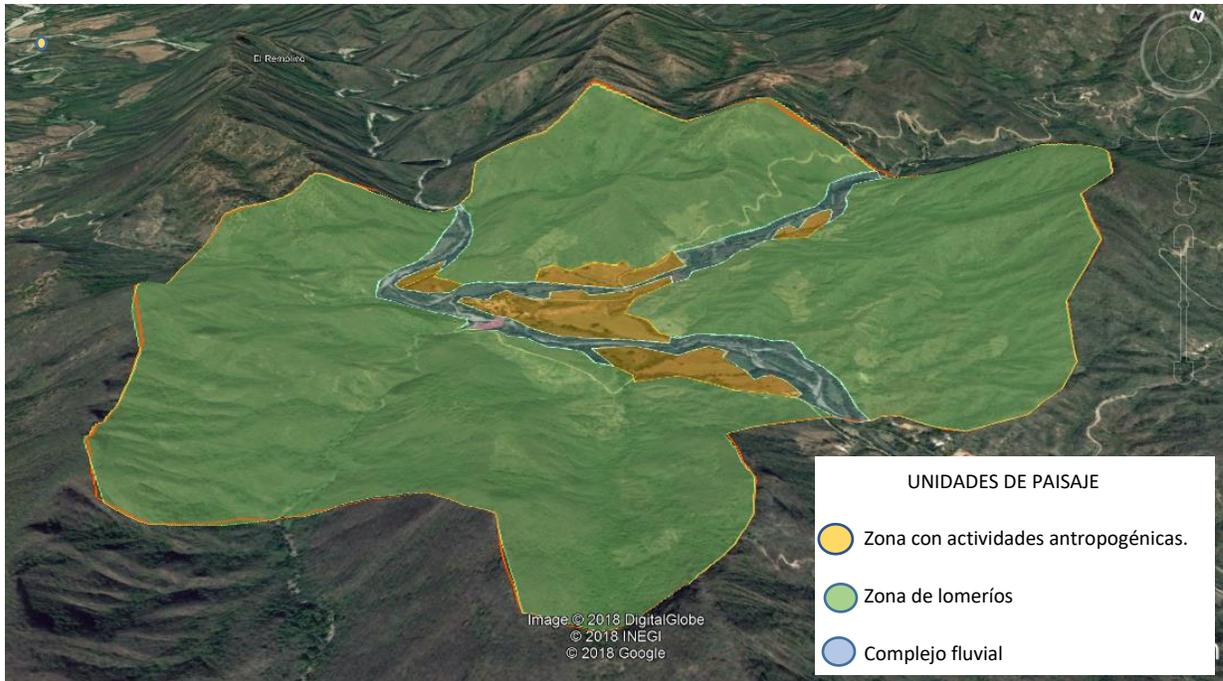
Para tener una mejor perspectiva del paisaje en el Sistema Ambiental se determinaron unidades de paisaje, las cuales son divisiones espaciales con características propias que cubren el territorio a estudiar y están compuestos por elementos homogéneos de los distintos componentes o partes elementales en la unidad.

Se utilizó el procedimiento de individualización de unidades irregulares homogéneas las cuales pueden delimitarse casi libremente con tal de mantener una homogeneidad relativa a la variación del conjunto de la zona de estudio o acorde con la escala de trabajo, atendiendo como elementos principales a la vegetación, formas y estructuras del terreno. El elemento base seleccionado como representativo es la forma de terreno, se suma a este elemento la vegetación como un parámetro de apoyo a la división de las áreas. Esta forma



de limitar el paisaje en unidades irregulares, es la considerada para la delimitación de las unidades del paisaje en el Área de Influencia (AI), en base a estos criterios se individualizan las siguientes unidades de paisaje:

1. Unidad de Paisaje N°1: Lomeríos
2. Unidad de Paisaje N°2: Complejo fluvial
3. Unidad de Paisaje N°3: Zonas con actividades antrópicas



Unidades de Paisaje en el Área de Influencia del proyecto

#### IV.3.1 Calidad Visual

La calidad visual determinada para cada Unidad del Paisaje es el resultado de la suma de tres elementos de percepción; las características intrínsecas; calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.

A continuación, se propone la cualificación de la calidad del paisaje según una calificación en tres clases de la calidad visual según el resultado de la valoración generalista de los componentes del paisaje.



### Criterios de evaluación de calidad visual del paisaje

Valoración	Calidad Visual
<b>Alta</b>	Áreas de calidad alta, con rasgos singulares y sobresalientes. (28 a 38 puntos)
<b>Media</b>	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (17 a 27 puntos)
<b>Baja</b>	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color línea y textura. (6 a 16 puntos)

Se determinó la Calidad Visual de las Unidades de Paisaje según la adaptación de lo propuesto por USDA Forest Service y Bureau of Land Management. Esta metodología considera el análisis de las unidades de paisaje de acuerdo a una valoración de las características de sus componentes biofísicos, estéticos y antrópicos, en la siguiente tabla se presentan los elementos a ser valorados.

### Elementos valorados para determinar la Calidad Visual de Paisaje

Elemento valorado	Calidad visual paisajística		
	Alta	Media	Baja
Morfología o Topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas y muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15%. Dominancia del plano horizontal de visualización. Ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádicamente dentro de la unidad sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión son vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Elemento valorado	Calidad visual paisajística		
	Alta	Media	Baja
	estructura global del paisaje.		
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Acción Antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada en menor grado por obras que no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
<b>Valores:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Variabilidad Cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación en color o contraste, colores homogéneos o continuos.
<b>Valores:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Singularidad o Rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.
<b>Valores:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

A continuación, se presenta la valoración de la calidad visual de las diferentes unidades de paisaje determinadas para el SA.

#### Unidad de Paisaje Zona de lomeríos

Elemento Valorado	Calidad Visual
Morfología o Topografía	Media (3)
Fauna	Media (3)
Vegetación	Media (3)
Formas de agua	Media (3)
Acción Antrópica	Media (1)
Fondo Escénico	Alta (5)
Variabilidad Cromática	Media (3)
Singularidad o Rareza	Media (2)



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

<b>Valoración Final</b>	<b>Media (23)</b>
-------------------------	-------------------

#### Zona con Actividades Antrópicas

<b>Elemento Valorado</b>	<b>Calidad Visual</b>
Morfología o Topografía	Baja (1)
Fauna	Baja (1)
Vegetación	Baja (1)
Formas de agua	Baja (1)
Acción Antrópica	Baja (0)
Fondo Escénico	Media (2)
Variabilidad Cromática	Baja (1)
Singularidad o Rareza	Baja (0)
<b>Valoración Final</b>	<b>Baja (8)</b>

#### Unidad de Paisaje Complejo fluvial

<b>Elemento Valorado</b>	<b>Calidad Visual</b>
Morfología o Topografía	Media (3)
Fauna	Media (3)
Vegetación	Media (3)
Formas de agua	Media (3)
Acción Antrópica	Media (3)
Fondo Escénico	Alta (5)
Variabilidad Cromática	Media (3)
Singularidad o Rareza	Media (2)
<b>Valoración Final</b>	<b>Media (25)</b>

De acuerdo a la valoración de calidad visual hecha para cada unidad de paisaje delimitada para el Sistema Ambiental se presenta el siguiente análisis;

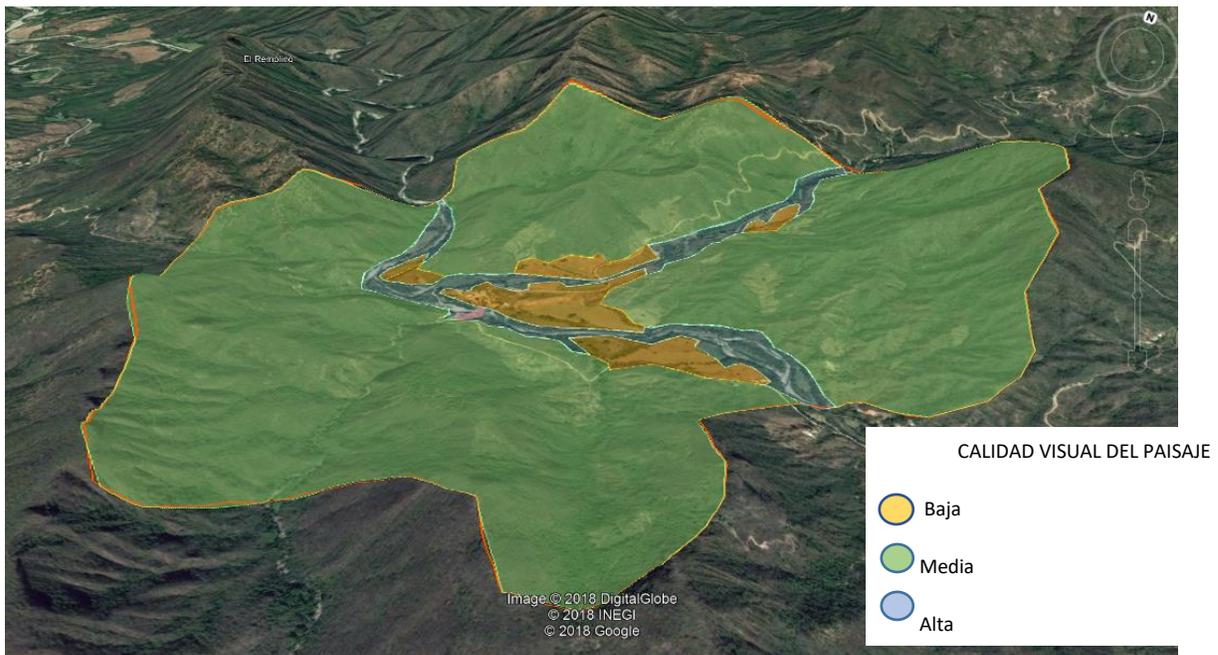
Unidad de paisaje Zona de Lomerios presentan calidad visual media, los elementos valorados poseen moderada calidad en la variedad de la forma, color y línea. Entre las características que se presentan con calidad baja y moderada se encuentran, pendientes menores de 30% con dominancia del plano horizontal de visualización, presencia de vegetación con baja estratificación, libre a casi libre de acciones antrópicas estéticamente no deseadas, el paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética de dichas unidades, en consideración a lo anteriormente expuesto se considera a dichas unidades de paisaje como áreas poco singulares puesto que se presentan similares a otros de la región.

Unidad paisajística Zona con Actividades Antropogénicas presenta calidad visual baja, dado a que la mayor superficie se presenta con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. El principal elemento valorado que reduce la calidad visual son las modificaciones antrópicas que se presentan en forma intensa y extensa que reducen o anulan la calidad visual del paisaje, de la misma forma, otros elementos valorados que reducen la calidad a dicha unidad son, pendientes no mayores a 15%, con dominancia del plano horizontal, presencia de fauna nativa esporádica, el paisaje circundante incrementa moderadamente



la calidad estética de dicha área, en consideración a lo anteriormente expuesto se concluye que el paisaje que se presenta en la unidad de paisaje valorada es común, inexistencia de elementos únicos o singulares, dando lugar a sitios homogéneos o continuos con poca variación en el color y contraste.

Unidad Paisajística Complejo Fluvial presenta calidad visual alta, puesto que la mayoría de los elementos valorados poseen alta calidad en cuanto a la variedad de forma, color y línea, dando existencia a una gran combinación entre los siguientes elementos; relieve con pendientes mayores a 30%, presencia de fauna nativa, masas vegetales de alta dominante visual, libre de acciones antrópicas, combinaciones de color intensas y variadas, en consecuente el paisaje se considera singular pero similar a otros de la región.



Calidad Visual en el Sistema Ambiental

### IV.3.2 Fragilidad Visual

La valoración final de Fragilidad Visual se obtiene de la suma de los valores de los elementos valorados a cada Unidad de Paisaje, en la siguiente tabla se presentan los rangos de valoración.

Criterios de Evaluación de Fragilidad Visual

Valoración	Fragilidad Visual
Alta	21 a 27 puntos
Media	15 a 20 puntos
Baja	9 a 14 puntos



La determinación de la Fragilidad Visual permite evaluar la capacidad de absorción y respuesta de las Unidades de Paisaje ante las obras y actividades del Proyecto, y se analizó según el modelo general de fragilidad visual de Escribano et al. 1987. En esta metodología son analizados y clasificados las Unidades del Paisajes, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad). En la siguiente tabla se presenta la escala valórica.

### Fragilidad Visual del Paisaje

Factor	Elemento de influencia	Fragilidad Visual de Paisaje		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendiente de más un 30%, terrenos con dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Vegetación (densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas, dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Vegetación (contraste)	Vegetación monoespecífica. Escasez vegetacional, contrastes poco evidentes.	Diversidad de especies media.	Alto grado en variedad de especies. Contrastes fuertes. Gran estacionalidad de especies.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura.	No hay gran altura de las masas (< 10 m). Baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
Visualización	Tamaño cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a	Visión media (1000 a 4000m).	Visualización de carácter lejano o



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Factor	Elemento de influencia	Fragilidad Visual de Paisaje		
		Alta	Media	Baja
		1000m). Dominio de los primeros planos.	Dominio de los planos medios de visualización.	a zonas distintas mayor a 4000 m.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Forma cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidas en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Capacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombras o menor incidencia visual.
<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisaje singular con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta. Visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas y breves.
	<b>Valores:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

A continuación, se presenta los resultados del análisis de Fragilidad Visual para cada una de las unidades de paisaje del Area de Influencia del proyecto.



### Unidad de Paisaje Zona de Lomeríos

Factor	Elemento de Influencia	Fragilidad Visual
Biofísicos	Pendiente	Media (2)
	Vegetación (densidad)	Media (2)
	Vegetación (contraste)	Media (2)
	Vegetación (altura)	Alta (3)
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Media (2)
	Forma de la cuenca visual	Media (2)
	Capacidad	Media (2)
Singularidad	Unidad del paisaje	Media (2)
Accesibilidad	Visual	Alta (3)
<b>Valoración Final</b>		<b>Media (20)</b>

### Unidad de Paisaje: Zona con Actividades Antropogónicas

Factor	Elemento de Influencia	Fragilidad Visual
Biofísicos	Pendiente	Baja (1)
	Vegetación (densidad)	Alta (3)
	Vegetación (contraste)	Alta (3)
	Vegetación (altura)	Alta (3)
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Baja (1)
	Forma de la cuenca visual	Baja (1)
	Capacidad	Alta (3)
Singularidad	Unidad del paisaje	Baja (1)
Accesibilidad	Visual	Media (2)
<b>Valoración Final</b>		<b>Media (18)</b>

### Unidad de Paisaje Complejo Fluvial

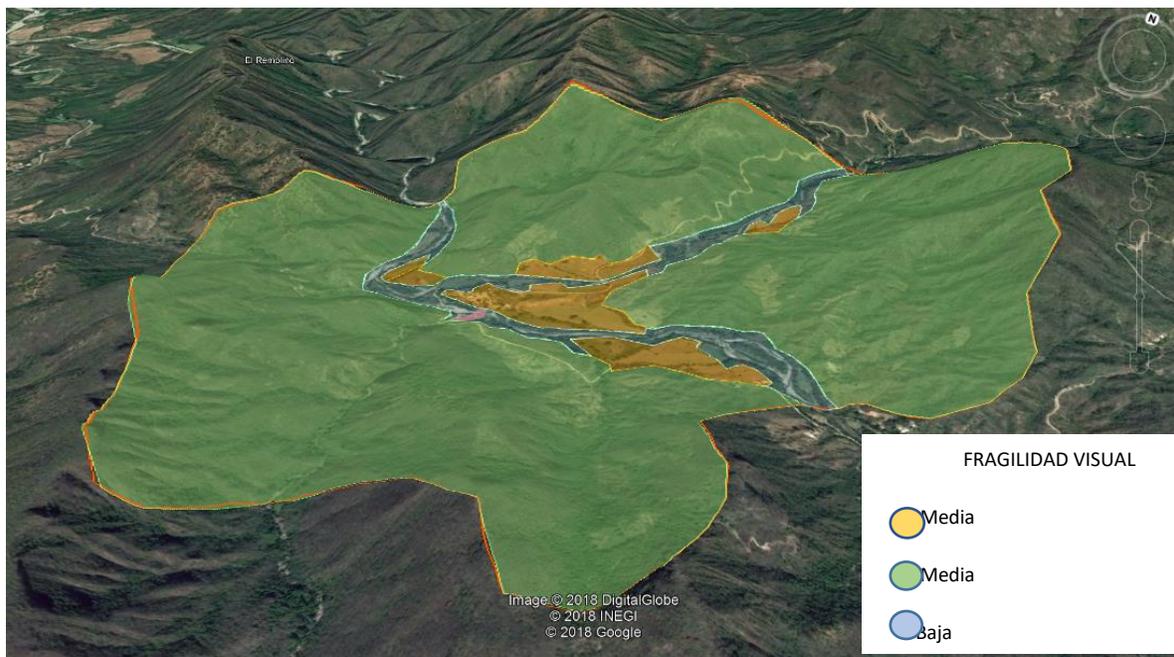
Factor	Elemento de Influencia	Fragilidad Visual
Biofísicos	Pendiente	Baja (1)
	Vegetación (densidad)	Media (2)
	Vegetación (contraste)	Media (2)
	Vegetación (altura)	Alta (3)
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Baja (1)
	Forma de la cuenca visual	Baja (1)
	Capacidad	Media (2)
Singularidad	Unidad del paisaje	Baja (1)
Accesibilidad	Visual	Baja (1)
<b>Valoración Final</b>		<b>Baja (14)</b>



De acuerdo la valoración realizada para conocer la fragilidad visual que presentan las unidades de paisaje delimitadas para el Area de Influencia, se concluye lo siguiente:

Unidad Zona de Lomerios y Zona con Actividades Antropogenicas presentan fragilidad visual media. La mayoría de los elementos valorados presentan fragilidad visual media, las pendientes no son mayores al 15%, siendo una superficie con relieve ligeramente ondulado y suave, la cubierta de la vegetación es discontinua, no hay gran altura en la vegetación, diversidad de especies media, presenta áreas moderadamente erosionadas, dominio de los planos medios de visualización (visión no mayor a los 4,000 m), cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas, el paisaje que se presenta es de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares. De forma general en consideración a la valoración de dicha unidad de paisaje se concluye que la capacidad de absorción y respuesta del paisaje ante cualquier actividad proyectada en dicha superficie es moderada.

Unidad Complejo Fluvial presenta fragilidad visual baja, los elementos que se presentan y que conforman el entorno tienen media a alta capacidad de absorción, como respuesta a las actividades realizadas en dicha superficie, los componentes como altura de la vegetación y relieve discontinuo le otorgan el valor descrito.



**Fragilidad visual en el Sistema Ambiental**



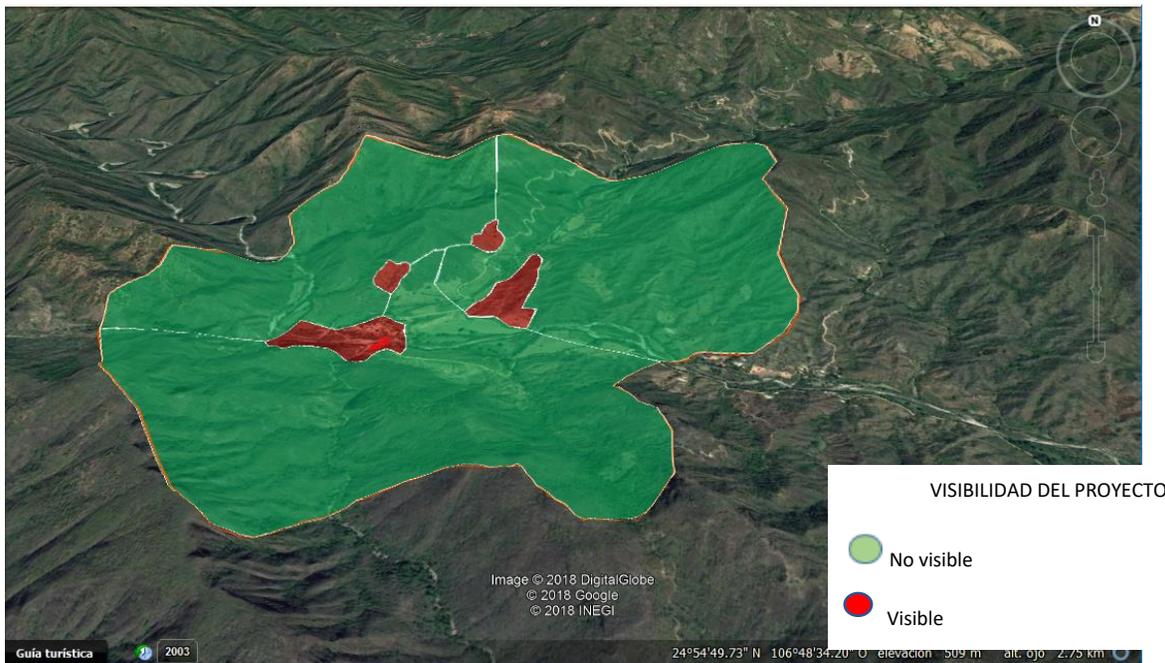
**IV.3.3 Cuenca Visual (Visibilidad)**

La cuenca visual es el elemento clave para el estudio de las condiciones visuales de un territorio tanto a efectos de su clasificación por calidad o fragilidad, como para estudios de impactos en la cuenca visual. La cuenca visual es el área perceptible desde una porción determinada o un conjunto de puntos que construyen un área de interés concordante con los objetos de estudio.

Para conocer la cuenca visual que tendrá el Proyecto en relación de la superficie del Area de Influencia se utilizó la plataforma Goglee Earth con la ayuda de la herramienta Qgis, en la cual se utilizó el modelo del relieve y la superficie del Proyecto, como resultado se obtuvo lo siguiente

**Visibilidad en el Área de Influencia**

Visibilidad	Superficie del Área de Influencia (%)	Superficie del Sistema Ambiental (Ha)
No Visible	95.28	805.57
Visible	4.42	39.81



**Visibilidad del Proyecto en el Sistema Ambiental**

Como se puede observar en la figura y tabla anterior en aproximadamente 39.61 ha (4.72 %) de la superficie del Area de Influencia podrá percibirse visualmente la superficie donde se contempla el desarrollo del Proyecto. Por otro lado, la superficie del Área de Influencia que no será visible con la implementación del Proyecto es en 801.57 ha (95.28 %).



### IV.4 Socioeconómico

#### **Localización**

El municipio de Tamazula se localiza en la parte más occidental del estado de Durango, en las coordenadas 106°58'30" latitud norte y 24°56'10" de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Chihuahua; al sur y poniente con el de Sinaloa, al oriente con los municipios de San Dimas, Otáez, Santiago Papasquiari, Canelas, Topia y Tepehuanes, su cabecera municipal se encuentra a una altura de 240 metros sobre el nivel del mar.

#### **Extensión**

Tamazula, cuya cabecera municipal es Tamazula de Victoria, es un municipio de considerable extensión territorial con 5,773.25 km<sup>2</sup>. Su conformación es resultado de otros poblados que no sobrevivieron como son: Amaculí, Tominil, Copalquín, los cuales existían desde la época colonial, pero que al no contar con la población adecuada tuvieron que integrarse.

#### **Orografía**

El territorio del municipio es uno de los más abruptos del estado por el gran número de barrancas que confluyen a la profundidad de la quebrada de Huyapan; en la parte norte se desarrolla la sierra de los Frailes, de la que nacen varias barrancas con corrientes hacia el sur.

#### **Hidrografía**

En la parte central de su territorio se encuentra el río Tamazula, el cual al pasar por el estado de Sinaloa es conocido como el río Culiacán, formado en la región de Las Quebradas de Topia, Canelas, Birimoa y la cabecera municipal. En la parte sur del municipio es irrigado por los arroyos Descabala, Santa Fe y Brasiles; en el norte por el río de los Remedios, en el que confluyen los ríos San Juan Camarones y San Gregorio.

#### **Clima**

Debido a que este municipio se encuentra en la parte más baja del estado, existen lugares cuyas alturas no exceden de 300 metros sobre el nivel del mar, por lo que su clima es cálido, teniendo una temperatura media anual de 24.5 °C, y una precipitación media anual de 1,000 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de julio y agosto; el promedio de días con heladas es 98.50, comprendido en el periodo de diciembre a marzo; los vientos dominantes son de dirección de poniente a oriente.

#### **Perfil Sociodemográfico**

Tiene una población de 27,709 habitantes (según datos de la Encuesta Intercensal 2015), de los cuales: el 48.04 % de la población son mujeres y el 51.96 % son hombres; el 37.7% de la población se encuentra entre 0 a 14 años, la población de 15 a 64 años corresponde el 56.8% y la población de 65 años y más son el 5.4%.



La población se encuentran muy dispersa en el territorio municipal, existen poco más de 800 localidades de menos de 100 habitantes, 14,244 personas se encuentran asentadas en estas comunidades, el 51.4% del total de la población, y en poblaciones de 100 y 500 habitantes se encuentran 9,911 habitantes, el 35.77% de la población total.

Sus principales asentamientos son: Tamazula de Victoria, Chacala, Amaculi, Los Remedios, El Tecuán, El Durazno y La Presa.

#### ***Distribución de la población por tamaño de localidad***

El 38.05% de las localidades de menos de 100 habitantes son de muy alto nivel de marginación y el 48% alto; el 21.50% de las localidades de más de 100 habitantes y hasta 500, presentan un grado de marginación de Muy Alto y el 67.79% Alto.

El 6.72% de la población de 15 años o más es analfabeta; el 36.11% de la población de 15 años o más se encuentra sin primaria completa.

#### ***Principales rezagos en las viviendas***

El 83% de las viviendas presentan deficiente disposición de Basura; el 30.8% no tiene drenaje; el 30% tiene piso de tierra; un 24% sin sanitario; un 19.7% sin chimenea cuando usa leña o carbón para cocinar; el 17% de las viviendas no cuentan con servicio de electricidad; un 13% no tiene agua entubada; un 12.2% presenta hacinamiento; un 11% no tienen cocina; el 5.4% de las viviendas tienen techo precario; y, un 0.8% tienen muros precarios.

### **IV.5 Diagnóstico Ambiental**

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad de las actividades humanas.

Parte primordial para entender los procesos de cambio es la identificación espacial y la cuantificación de los cambios, esto contribuye a la caracterización del territorio y a la ubicación de áreas de atención prioritarias, así como al establecimiento de políticas correctivas y a la formulación de planes de acción respectivos para el mejor manejo de los recursos.

Se ha considerado a la vegetación como uno de los indicadores más importantes de las condiciones naturales del territorio, y no sólo de las naturales como clima, suelo y agua sino también de las influencias antrópicas recibidas. El análisis de los cambios producidos a la cobertura vegetal (deforestación, degradación, revegetación, etc.), considerando básicamente aquéllos ocasionados por las actividades antrópicas, es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas. Por lo que se decidió realizar el análisis del material cartográfico preparado para tal fin y utilizarlo como indicador del estado de la calidad ambiental como sigue:



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

En base a la cobertura de uso de suelo, Ortofoto, datos vectoriales de la carta topográfica G13D71 escala 1: 50,000 y zonificación del Inventario Nacional Forestal del año 2010 y estatal 2013, se realizó una agrupación de las comunidades, en base al estado de conservación, es decir la Calidad Ambiental (CA), que representa cada una, posteriormente de determinaron las siguientes categorías en relación a la CA.

Escala de CA Valor numérico

Muy alta 5

Alta 4

Media 3

Baja 2

Muy baja 1

Estas categorías fueron asignadas a cada una de los usos de suelo potenciales y categorías de vegetación. Para el Sistema Ambiental (SA) se consideraron presentes 5 categorías (Alta, Media, Baja y Muy Baja) asignadas de la siguiente manera:

Asignación de categoría de Calidad Ambiental de acuerdo a la cobertura de Uso de Suelo y Vegetación.		Escala de calificación de Calidad Ambiental para diferentes criterios asignados por especialistas en cada tema.				Calificación Final cualitativa
NUM de USVEG	Uso de Suelo y Vegetación	Herpetofauna	Flora	Mastofauna y ornitofauna	Promedio	
1	Agricultura de Riego	2	2	3	2	Baja
2	Agricultura temporal	2	2	3	2	Baja
3	Asentamiento humano	1	1	1	1	Muy Baja
4	Bosque de Galería	4	3	4	4	Alta
5	Pastizal	4	3	4	4	Alta



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

6	Valles y Llanuras Mezquital -huizachal	4	3	4	4	Alta
---	---	---	---	---	---	------

En un inicio se realizó el recorte (*CLIP*) de la capa de uso de suelo y vegetación, con el polígono del SA, posteriormente con las categorías definidas y las comunidades agrupadas se realizó el trabajo cartográfico por medio del comando *DISSOLVE* de la herramienta *GEOPROCESSING WIZARD* en *ArcView 3.2* se procedió a agrupar los usos de suelo y vegetación del SA en las categorías antes mencionadas y se generó una nueva capa con las zonas denominadas, Alta, Media, Baja y Muy baja en relación a la calidad ambiental

Tabla de calidad Ambiental en el SA

Calidad Ambiental en el SAR	Superficie en Hectáreas
Alta	17 ha
Baja	446.5 ha
Media	0 ha
Muy Baja	16.5 ha

Una vez obtenida las capas con la CA asignada se realizó el análisis de la capa de CA 2017, contra la CA 1976, a la cual se le aplicó el mismo trabajo de edición cartográfica, con el fin de detectar la proporción de cambio de las dos fechas.

En el programa IDRISI Kilimanjaro, se importaron las imágenes vectoriales, se rasterizaron y se les aplicó el comando *CROOSTAB*, con el fin de detectar el cambio entre las capas de CA 1976 y 2017, obteniendo una nueva capa denominada *croostab 1976-2017* con cuatro tipos de cobertura; el comando *croostab* permite generar tanto el mapa de cambios como una matriz de transición que muestra numéricamente los cambios sufridos en el periodo.

De esta manera es posible obtener la matriz de probabilidad de transición, la cual señala en términos relativos (%) la posibilidad que tiene una de CA de mantener su condición o de cambiar a otra categoría. Esto se logra comparando la superficie original de la primera fecha con la obtenida para la nueva fecha con sus respectivas transiciones (Bocco et al. 2001).

Su expresión matemática es:  $P_{ij} = S_{ij}(1976's) / S_j(2017's)$ . Donde  $P_{ij}$  es la probabilidad de transición,  $S_{ij}$  es la superficie del elemento  $ij$  de la matriz de transición de CA en el 2017 y  $S_j$  la superficie de la clase de cobertura/CA  $j$  en el año de 1976. Así, para cada categoría de CA  $j$ ,  $\sum P_{ij} = 1$ .

Con esto se obtuvo formalmente el mapa de diagnóstico ambiental en base a los procesos de cambio de la Calidad Ambiental 1976-2017.



### V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### *V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales*

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno (Gómez. 2003); este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primordialmente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos. El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, otros), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde este se desarrolle.

#### *V.1.2 Indicadores de impacto*

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Basados en lo anteriormente expuesto, se han identificados los siguientes indicadores de impacto para el proyecto "Puente Sahuatenipa", ubicado en el Municipio de Tamazula, Durango.

- Geomorfológica.- por las dimensiones del proyecto y sus características, el presente componente ambiental, presentara impactos negativos tenues, como procesos de erosión, deslizamientos, cambio en la superficie del terreno, derrumbes y otros, por lo cual se deberán ejecutar las medidas oportunas para preverlo y no incrementarlos más allá del sitio del proyecto.
- Suelo.- Aunque ínfimas, las actividades como el despalme, proveerán un impacto negativo importante en la calidad de este componente, aun así, las actividades que se realizaran como mitigación o compensación ayudarán a atenuar los fenómenos degenerativos adversos que llegaran a presentarse en el sitio y su área de influencia.
- Clima.- Dado las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presenta alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá alteración significativa



- Aire.- La puesta en marcha del presente proyecto traerá consigo una disminución en la calidad del componente originada por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna y aumento en los niveles de ruido y de vibraciones, que repercutirán de manera significativa en otros indicadores ambientales como la fauna silvestre.
- Agua.- Por las características del proyecto (construcción del puente sobre el cauce del río), el posible impacto al presente indicador habrá de ser el de mayor riesgo durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, que pudieran generar un impacto sinérgico presentándose fuera del sitio del proyecto y su área de influencia. Con la debida supervisión y actividades como manejo adecuado de residuos, ocupación solo de áreas autorizadas, prohibición de alteración del flujo natural del agua y la prohibición de captura y uso de fauna silvestre, se garantizará la no afectación de este componente.
- Flora.- Debido a que para la ejecución del proyecto se tiene que remover parte de la vegetación (arbustos y herbáceas solamente) presente en el área del proyecto el impacto en este indicador será de importancia baja para el entorno inmediato.
- Fauna silvestre.- En el sitio del proyecto, este indicador se encuentra alterado de manera significativa, resultado de las acciones antropogénicas de la región, por lo que, el impacto al componente no será considerable, pues la mayoría de la fauna silvestre que aún se encuentra cercano al sitio del proyecto, se desplazará a otros sitios durante las actividades de construcción del proyecto para una vez terminado este, retornar al mismo.
- Medio perceptual (Paisaje).- En cualquier caso de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador es el más visible de todos. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiografía del área, el presente componente será uno de los menos afectados, ya que la situación geográfica donde se enclava el proyecto posee las características necesarias para atenuar su presencia en este componente.
- Medio Socioeconómico.- Este proyecto no traerá consigo impactos negativos para la población del área del proyecto, pero sí traerá consigo beneficios para ellos, como la generación de empleos y la conectividad con el resto de la región noroeste de México, lo que proporcionará así, una perspectiva de mejora en la calidad de vida y oportunidades para su desarrollo.

#### **IV.1.3 Lista indicativa de indicadores de impacto**

A continuación, se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

- Geomorfología
  - 1.- [Cambio](#) en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
  - 2.- Aumento en la ocurrencia de procesos degradantes (deslizamientos, derrumbes, y otros).
- Suelos
  - 3.- Aumento en la probabilidad de erosión en el sitio.



- 4.- Compactación de los [suelos](#) a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor.
- 5.- Pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo.
- 6.- Pérdida de materia orgánica.
  - Clima
- 7.- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores.
- 8.- Aumento de la insolación y la temperatura en todo el perímetro del área de influencia y su entorno inmediato.
  - Aire
- 9.- Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de automotores.
- 10.- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.
- 11.- Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.
  - Agua
- 12.- Cambios en la dinámica de las escorrentías.
- 13.- Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento.
- 14.- Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- 15.- Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
- 16.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de suelo, residuos de lubricantes, combustibles, y otras sustancias.
  - Flora
- 17.- Aumento de la fragmentación del hábitat.
  - Fauna silvestre
- 18.- Estimulación de la migración de especies.
  - Medio perceptual (Paisaje)
- 19.- Interrupción del paisaje.
  - Medio socioeconómico
- 20.- Aumento en el riesgo de enfermedades, molestias y accidentes originados por el polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, tráfico de vehículos etc.
- 21.- Ganancias económicas para los pobladores por demanda de mano de obra.
- 22.- Conectividad de la región

### **V.2 Criterios y metodologías de evaluación**

#### **V.2.1 Criterios**

Para la identificación de impactos se eligió utilizar la matriz elaborada por Lázaro López Lago, que a diferencia de la Matriz de Leopold o del sistema Batelle-Columbus, esta cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Para la valoración de los impactos se emplearon los siguientes indicadores:

A. Carácter del impacto (CI)

(+ ) positivo

(- ) negativo



(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

B. Intensidad (I)

- (1) baja
- (2) media
- (4) alta
- (8) muy alta
- (12) total

C. Extensión (EX)

- (1) puntual
- (2) parcial
- (4) extenso
- (8) total
- (+4) crítico (el impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)

D. Sinergia(SI)

- (1) no sinérgico
- (2) sinérgico
- (4) muy sinérgico

E. Persistencia (PE)

- (1) fugaz. ( < 1 año)
- (2) temporal. ( de 1 a 10 años)
- (4) permanente. ( > 10 años)

F. Efecto (EF)

- (D) directo o primario
- (I) indirecto o secundario

G. Momento del impacto (MO)

- (1) largo plazo
- (2) mediano Plazo
- (4) corto Plazo
- (+4) crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

H. Acumulación (AC)

- (1) simple
- (4) acumulativo

I. Recuperabilidad (MC)

- (1) recuperable de inmediato
- (2) recuperable a mediano plazo
- (4) mitigable
- (8) irrecuperable

J. Reversibilidad (RV)



- (1) corto plazo
- (2) mediano plazo
- (4) irreversible
- K. Periodicidad (PR)
  - (1) irregular.
  - (2) periódica.
  - (4) continua.

### **V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada** **Identificación de impactos.**

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del [medio ambiente](#), donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como, identificar las acciones [derivadas](#) del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De las acciones que producirán impactos, se establecerá una relación de acciones que reducirán estos impactos durante las diferentes fases del proyecto. El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos [proyectos](#) específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada.

El medio [ambiente](#) donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y [procesos](#) interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases ([investigación](#), construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la [calidad](#) ambiental del mismo.

Los factores ambientales naturales y socioeconómicos impactados por las acciones previstas en el proyecto son:

- Geomorfología
- Suelos
- Clima
- Aire
- Agua
- Flora
- Fauna silvestre
- Medio perceptual
- Medio socioeconómico

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales. Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.



Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la [tecnología](#) a emplear en la ejecución del proyecto, los [materiales](#) de construcción necesarios, [servicios](#) de [transporte](#) de carga requerido, [soluciones](#) para reducir las emisiones de polvo, las [soluciones](#) ingenieriles para minimizar la [erosión](#) y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentías, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de identificación de impactos.

En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

### Valoración de impactos ambientales

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de [calidad](#) ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia (matriz de valoración de impactos) nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de [matrices](#), de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc..

Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del efecto (IM) y seguidamente se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose la Matriz de valoración de impactos.

### Elaboración de las conclusiones de la evaluación

Luego de finalizado el análisis de las matrices se procede a elaborar la conclusiones de la evaluación. Es importante obtener la mayor información posible por componentes ambientales y acciones del proyecto por independiente y en base a los resultados emitir las conclusiones finales.



### VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto generará.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen, están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales. Adicionalmente, se consideró la disposición que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

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

##### VI.1.1.- Clasificación de medidas

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de estas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

##### A) Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

##### B) Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales

##### C) Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de



restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

### D) Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

### VI.1.2.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias están sustentadas en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Normas Oficiales Mexicanas, además de otra normatividad aplicable en la materia del proyecto.

A continuación se muestran las fichas clasificadas por factor ambiental impactado y para el cual será descrito la medida de mitigación aplicable. Cada una de las fichas describe de manera eficaz el componente ambiental, las etapas en las cuales es impactado por las acciones del proyecto, así como las acciones mismas, los impactos están referidos a la matriz de identificación de impactos y a la matriz de valoración de impactos ambientales y finalmente se describen las medidas aplicables

#### VI.1.2.1.- Factor Ambiental: GEOMORFOLOGÍA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios en la superficie del terreno</li><li>• Aumento en la degradación de procesos geomorfológicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación del sitio</li><li>• Construcción</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Despalme, corte y excavación para cimentación.</li></ul>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<i>Mitigación</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Para reducir los efectos de la erosión, deslizamiento, derrumbes y otros, el promovente deberá hacer las acciones de mitigación como es la suavización y estabilización de taludes.</li></ul>		



### VI.1.2.2.- Factor Ambiental: SUELO

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión</li> <li>• Perdida de humedad</li> <li>• Compactación</li> <li>• Cambios en propiedades físicas y químicas</li> <li>• Perdida de materia orgánica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Construcción</li> <li>• Operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tránsito de vehículos y personas</li> <li>• Despalme</li> <li>• Movimiento de suelo</li> </ul>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p><b>Preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de la obra y en general en el área del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y el agua.</li> <li>• Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.</li> <li>• Los residuos sólidos de tipo domestico que se generen durante la preparación del sitio y construcción, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.</li> <li>• Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diesel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.</li> </ul> <p><b>Compensación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para reducir los efectos de la erosión y la pérdida de materia orgánica en el suelo asociado al área, el promovente deberá hacer obras de conservación de suelo y agua, esto dentro del área de influencia del mismo proyecto.</li> </ul> <p><b>Restauración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El programa de restauración del sitio en la etapa de abandono consistirá en obras rehabilitadoras del suelo, entre las cuales se puede incluir el programa de revegetación con especies nativas del ecosistema en el que se desarrolla el proyecto y construcción de presas filtrantes, lo anterior con la finalidad de mejorar las características impactadas del suelo y el paisaje.</li> </ul>		



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

- El promovente debe ejecutar el procedimiento de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen (según corresponda) tanto en el área del proyecto, así como en el área de influencia.

#### VI.1.2.3.- Factor Ambiental: CLIMA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en el microclima del área del proyecto</li> <li>• Aumento en la insolación y temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Construcción</li> <li>• Operación</li> </ul>	Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación de la planta, equipo y maquinaria con motores de combustión interna.

#### Descripción de las medidas aplicables

##### Preventivas

- Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular en el proyecto de tostación, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-085-SEMARNAT-2011 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.
- Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.
- El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno.

#### VI.1.2.4.-Factor Ambiental: AIRE

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire</li> <li>• Aumento en los niveles de contaminación por gases contaminantes.</li> <li>• Aumento en los niveles de ruido y vibraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Construcción</li> <li>• Operación</li> </ul>	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo, maquinaria con motores de combustión interna y el tránsito vehicular.



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Preventivas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular del proyecto de tostación, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-085-SEMARNAT-2011 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</li> <li>• Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.</li> <li>• El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno.</li> </ul>		

#### VI.1.2.5.-Factor Ambiental: AGUA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la dinámica de las corrientes de río y arroyos cercanos al proyecto</li> <li>• Cambios en la velocidad de las escorrentías</li> <li>• Aumento en el acarreo de sedimentos</li> <li>• Aumento de sólidos en suspensión</li> <li>• Posible alteración en la características físicas y químicas de los cuerpos de agua cercanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Construcción</li> <li>• Operación</li> </ul>	<p>Cambios en la dinámica del ciclo hidrológico del sitio por el impacto que produzca el proyecto al momento de construirse y ejecutarse.</p>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Preventivas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohíbe el vertido de los residuos (aceites, cementos, entre otros) a los cuerpos de agua, y estos deberán ser gestionados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.</li> </ul>		



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

- Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.
- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del agua en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de la obra y en general en el área del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del agua.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Los residuos sólidos de tipo domestico que se generen durante la preparación del sitio y construcción, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, Diesel, cementos, entre otros) a los cuerpos de agua y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Queda estrictamente prohibido la modificación de los cursos naturales de las corrientes de agua presentes en el sitio del proyecto y su área de influencia.

#### Restauración

- A fin de disminuir o eliminar el efecto de compactación del suelo y por ende su capacidad de infiltración por el paso de vehículos y operación del puente, una vez terminada la vida útil de la obra, se aplicará la técnica más adecuada sobre el suelo de acuerdo a lo establecido en el programa de restauración, pudiendo ser suficiente el paso de un rodillo de rehabilitación ecológica, esto se aplicará en todas las áreas que así lo requieran.

#### VI.1.2.6.- Factor Ambiental: FLORA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fragmentación del hábitat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación del sitio</li><li>• Construcción</li><li>• Operación</li></ul>	Aumento en la fragmentación del hábitat
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Preventivas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre existente en el sitio</li></ul>		



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

y la cercanía del proyecto. El Promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Los residuos que sean generados se clasificarán de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.
- No deberán ejecutarse trabajos en aéreas no contempladas en esta Manifestación, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.

#### Restauración

- El promovente deberá contemplar un programa de restauración del área impactada a diseñarse y ejecutarse en función de las condiciones reales después de la ejecución de la obra o etapa, a fin de corregir restaurar los factores afectados

#### VI.1.2.7.- Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimulación a la migración de la fauna acuática y terrestre</li><li>• Introducción de fauna oportunista</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación del sitio</li><li>• Construcción</li><li>• Operación</li></ul>	Ahuyentamiento de la fauna silvestre del lugar del proyecto por emisión de ruidos, partículas contaminantes y competencia con fauna introducida.

#### Descripción de las medidas aplicables

##### Preventivas

- Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre existente dentro o en la cercanías del área del proyecto. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el Promovente) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de protección de acuerdo al listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio.
- Rescatar y reubicar la fauna silvestre acuática o terrestre de baja movilidad presente en el sitio del proyecto.



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

### VI.1.2.8.-Factor Ambiental: PERCEPTUAL (Paisaje)

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupción del paisaje (Alteración al equilibrio visual).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación</li> </ul>	Alteración en la armonía del paisaje
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p>Las alteraciones que se registraran en el paisaje están asociadas a la construcción y puesta en marcha del proyecto. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos será inevitable a menos que no se lleve a cabo el proyecto.</p>		

### VI.1.2.9.- Factor Ambiental: SOCIOECONOMICO

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de enfermedades o molestias</li> <li>Oportunidades de empleo</li> <li>Conectividad de la region</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación</li> </ul>	Creación de mayores de empleo y de oportunidad de satisfacer las necesidades de los habitantes de la región; pero también, aumento en los riesgos de enfermedades y molestias por exposición a agentes contaminantes.
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p><b>Preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NO-041-SEMARNAT-2015 y NOM-085-SEMARNAT-2011, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</li> <li>Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.</li> <li>El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno.</li> </ul>		



### ***Impactos residuales***

Una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación, se anticipan los siguientes impactos residuales<sup>1</sup> para cada Componente Ambiental, como resultado de la ejecución del proyecto:

#### ***Atmósfera***

Durante la etapa de preparación del sitio se emitirá una mayor cantidad de polvos fugitivos a la atmósfera por el movimiento de material, particularmente en las actividades de despalme, corte y relleno. Así mismo, la operación de la maquinaria en esta etapa y el continuo tránsito de vehículos del personal aumentarán los niveles de emisiones de gases de combustión (óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y óxidos de carbono (COx), si como las vibraciones.

Estos factores podrán producir un cambio parcialmente localizado en la calidad del aire, mismo que quedará notablemente disminuido aplicando las medidas preventivas y de mitigación para estos impactos (riego de caminos, entre otros).

El ruido generado por la maquinaria y por el personal durante las actividades de preparación, también serán atenuados con las medidas aplicadas (mantenimiento de maquinaria, prohibición de aparatos de sonido, entre otras). Además, el ruido se desvanecerá conforme mayor sea la distancia con respecto del punto de emisión, debido principalmente a la presencia de barreras acústicas, como lo son la cobertura vegetal, las variaciones topográficas del terreno y los propios Componentes del proyecto (infraestructura construida). Los niveles de ruido máximos estimados no serán mayores de 85 dB(A) (a una distancia de 10 metros del equipo). Si se llegará a exceder ese nivel, será por alguna eventualidad atípica, y será de forma momentánea y fugaz.

Las actividades comprendidas durante la etapa de construcción, producirán efectos similares a los de la etapa de preparación, que impactarán a la atmósfera pero en menor intensidad. Se prevé que las medidas aplicadas, reduzcan los impactos negativos.

Durante la operación, habrá aumentos esporádicos en la concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST), Partículas Menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>) y partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) debido al tránsito vehicular.

Aunque habrá emisión de contaminantes atmosféricos por los motores de combustión, no se espera un decremento significativo en la calidad del aire en la zona, en función de las concentraciones emitidas y las características climatológicas en el SA que permitirán una disipación de los mismos.

La generación de ruido causado por los vehículos, la maquinaria, la operación de equipos y por la presencia humana, durante los turnos de trabajo; serán impactos residuales que estarán presentes aun después de la aplicación de las medidas de prevención. Sin embargo, se prevé una afectación significativamente menor al medio ambiente por estos factores, en relación a los impactos directos sin aplicación de dichas medidas. Las



emisiones continuarán mientras dure la operación y volverán a un estado natural al finalizar la ejecución de actividades de restitución, cierre y abandono de obras y ocurrirá de manera inmediata.

#### **Suelo**

El efecto residual del sitio corresponde a la expansión de superficies sin suelo (específicamente suelo orgánico) y cambio de terrenos degradados a terrenos con infraestructura industrial en una zona donde la actividad preponderante es la agricultura y ganadería. El impacto residual solo será sobrellevado una vez que se inicie el abandono del proyecto y las tareas de restitución comiencen.

Los efectos ambientales residuales para el suelo son poco significativos ya que no existen situaciones con alta probabilidad de efectos permanentes o largo plazo de gran magnitud sin solución desde el punto de vista técnico y económico.

#### **Hidrología**

Como impacto residual sobre la hidrología, se espera una modificación en el cauce de la escorrentía donde construirá el proyecto. El impacto residual no se considera significativo, pues en realidad no se desviarán cauces de corrientes perenes, además el encauzamiento solo librará las obras y finalmente las aguas regresaran a su flujo natural.

#### **Flora y fauna**

El impacto residual sobre la flora será absorbido una vez que se termine el proyecto y se inicie la recolonización de las especies nativas en las áreas donde se puedan establecer las condiciones ideales para su desarrollo (sustrato), a largo plazo, cuando se lleve a cabo la restitución del sitio en la etapa de cierre y abandono, deberán contemplarse actividades de estabilización de taludes, reforestaciones (poca superficie pero importante para el medio al tratarse de especies de galería), entre otras, las cuales brindarán además una recuperación del hábitat para la fauna.

Otro impacto residual que se estima, es la alteración de los patrones de distribución espacial y temporal de la fauna (terrestre y acuática). Si bien se planean desarrollar diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto sobre el Factor fauna, está siempre se mantendrá al margen de las actividades del proyecto, es decir, el ruido, las vibraciones y sobre todo la presencia humana serán un Factor determinante en la presencia de este impacto residual, el cual será contrarrestado una vez finalizado la vida útil del proyecto.

#### **Paisaje**

El principal impacto residual de la ejecución del proyecto sobre este componente, corresponde a la mayor huella de impacto sobre el paisaje (intensificación de obras viales en una zona con uso de suelo predominantemente agrícola):

- Modificación de la composición paisajista en el río.
- Incremento en estructuras y edificaciones de tipo vial



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

*MODALIDAD PARTICULAR*

---

El efecto residual del sitio corresponde a la eliminación de componentes paisajísticos con infraestructura vial en una zona donde domina el uso de suelo agrícola, pero este impacto desaparecerá una vez llegadas las actividades de restitución en la etapa de cierre y/o abandono.



---

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

#### VII.1.- Pronóstico del escenario

En el presente capítulo de la manifestación de impacto ambiental se busca dar una predicción objetiva del posible escenario en el sitio del proyecto, una vez que se hayan aplicados las medidas de mitigación para compensar los impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema que lo acoge. La predicción se basa en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, considerando además la incorporación de las medidas de mitigación y los impactos residuales después de las mismas. Además, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del sistema de acuerdo al diagnóstico ambiental regional.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son el suelo, agua y paisaje; aun así, considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos presentes, los cuales fueron generados por actividades antropogénicas, los impactos serán debidamente disminuidos con la práctica de acciones de mitigación, compensación, restauración y/o prevención, haciendo de esta manera al proyecto viable ecológicamente.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionara en el corto plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad, cambios en las propiedades físicas y químicas del mismo; y en lo concerniente al componente agua, podría ver afectadas las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto, en especial, el río sobre el cual se construirá el puente, pudiendo alterar de esta manera otros factores como el suelo, la fauna silvestre e inclusive la sociedad (acarreo de sedimentos, mayor presencia de sólidos en suspensión; además posibles cambios en las propiedades físico-químicas de los cuerpos de agua por arrastre de sedimentos y/o contaminantes originados en el sitio del proyecto).

Para reducir los efectos anteriormente descritos será necesario la implementación de acciones como manejo adecuado de residuos, mantenimiento correcto de vehículos, rescate y reubicación de fauna silvestre, obras de conservación de suelo y agua (cabeceo de cárcavas, presas filtrantes) en el área de influencia del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Las medidas preventivas, de mitigación y de restauración señaladas para el subsistema biótico y abiótico, realizadas bajo especificaciones objetivas, aseguran minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Mientras que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y casi abatibles, ya que no representan elementos ambientales que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación.

Finalmente, dentro de los efectos positivos que el proyecto traerá consigo serán la generación de empleos para los habitantes de la región y la conectividad de la región con



el resto del país, contribuyendo así al desarrollo y mejora de la calidad de vida de los habitantes.

### VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental

A continuación se describen aquellas medidas aplicables para el apropiado manejo ambiental de los impactos principales derivados de la ejecución del proyecto “Puente Sahuatenipa” y que aplican directamente a los impactos detectados durante la evaluación del proyecto en sus tres etapas, en cada descripción se menciona componente ambiental, tipo de medida y la etapa en la que tendrá mayor relevancia su aplicación, esto porque algunas medidas se seguirán aplicando de manera continua durante todo el proyecto.

#### Componente ambiental: Geomorfología

Medida A1	Descripción
	Acciones de conservación de suelo y agua
Tipo de medida	Mitigación y compensación
Objetivo	Mitigar los efectos negativos al presente componente ambiental
Indicador	Obras de conservación de suelo
Umbral de alerta	Procesos de degradación en la geomorfología del área de influencia
Umbral inadmisibles	Ausencia de obras de conservación de suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Actividades de conservación de suelo

#### Componente ambiental: Suelo

Medida B1	Descripción
	Evitar la contaminación del suelo
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones extraordinarias y suministro de combustible en el sitio del proyecto.
Indicador	Suelo libre de agentes extraños a su naturaleza.
Umbral de alerta	Descuido en reparaciones y suministro de combustibles.
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplir con las especificaciones de la presente medida
Medida B2	Descripción
	Manejo de residuos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos

Medida B3	Descripción
	Manejo de residuos sólidos de tipo doméstico
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos sólidos de tipo doméstico en concordancia con las normas aplicables.
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos sólidos de tipo domestico

Medida B4	Descripción
	Prohibición de vertido al suelo de residuos contaminantes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por agentes como: aceite, diesel cementos y otros.
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de agentes contaminantes
Umbral inadmisibile	Presencia de suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etaapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados

Medida B5	Descripción
	Mitigación de impactos
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Mitigar la degradación del suelo producto de la puesta en marcha del proyecto
Indicador	Áreas con revegetación
Umbral de alerta	Ausencia de re vegetación
Umbral inadmisibile	Procesos degradantes en el suelo producto de la falta de atención a la presente medida
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Áreas impactadas por el proyecto
Etaapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de re vegetación en áreas degradadas



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Medida B6	Descripción
	Restauración de suelo afectado incidentalmente
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Restaurar suelo afectado
Indicador	Presencia de suelo afectado
Umbral de alerta	Presencia de suelo afectado
Umbral inadmisibles	Ausencia de restauración en el suelo afectado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restauración del suelo afectado

Componente ambiental: Clima

Medida C1	Descripción
	Control de emisiones de contaminantes y ruido
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisibles	Afectación del microclima
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1994
Medida C2 y C3	Descripción
	Control de emisiones de partículas a la atmósfera
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidades en el área del proyecto, cubrir con lona y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

Componente ambiental: Aire

Medida D1	Descripción
	Control de emisiones de contaminantes y ruido
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisibles	Afectación del microclima
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1994

Medida D2 y D3	Descripción
	Control de emisiones de partículas a la atmósfera
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidades en el área del proyecto, cubrir con lona y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Componente ambiental: Agua

Medida E1 y E2	Descripción
	Prohibición de vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por agentes como: aceite, diesel, cementos y otros.
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de agentes contaminantes
Umbral inadmisibles	Presencia de agua contaminada
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada

Medida E3	Descripción
	Medidas de restauración
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Disminuir los impactos negativos al presente componente
Indicador	Obras de restauración
Umbral de alerta	Ausencia de obras de restauración
Umbral inadmisibles	Degradación del componente por ausencia de obras de restauración
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de restauración

Componente ambiental: Flora

Medida F1	Descripción
	Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Daño a la flora silvestre
Tipo de comprobación	Visual



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

Medida F2	Descripción
	Manejo adecuado de residuos peligrosos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de residuos peligrosos
Umbral inadmisibles	Daño a la flora silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Manejo de los residuos peligrosos en base a la NOM-052-SEMARNAT-2001

Medida F3	Descripción
	Prevención de impactos mayores a la flora
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar daños mayores a la flora silvestre
Indicador	Impactos en áreas no contempladas por el proyecto
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Daño en áreas no contempladas
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de mitigación

Medida F4	Descripción
	Acciones de mitigación
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Mitigación de impacto a la flora silvestre
Indicador	Áreas con obras de revegetación



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Degradación del componente ambiental
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de mitigación

Componente ambiental: Fauna silvestre

Medida G1	Descripción
	Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la fauna silvestre
Indicador	Impactos en la fauna silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Daño a la fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

Medida G2	Descripción
	Evitar la fragmentación del hábitat
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la fragmentación del hábitat
Indicador	Presencia de nuevos caminos en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Desarrollo de caminos alternos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Medida G3	Descripción
	Evitar atropellamientos a la fauna silvestre
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir atropellamientos en la fauna silvestre
Indicador	Fauna silvestre lesionada
Umbral de alerta	Circulación de vehículos a altas velocidades dentro del área del proyecto
Umbral inadmisibles	Presencia de atropellamientos en fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

Componente ambiental: Paisaje (h)

Medida H1	Descripción
	Acciones de mitigación
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Mitigación de impacto a la flora silvestre
Indicador	Áreas con obras de revegetación
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Degradación del componente ambiental
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• preparación del sitio</li><li>• construcción</li><li>• operación y mantenimiento</li></ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de mitigación

Componente ambiental: Socioeconómico

Medida I1	Descripción
	Prevención de accidentes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a los trabajadores
Indicador	Accidentes labores
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Lesiones o daños en algún trabajador
Tipo de comprobación	Visual



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD PARTICULAR

Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Compañía de exploración minera
Medidas de urgencia	Acatamiento de la NOM-017-STPS-1993 y NOM-019-STPS-1993

Medida I2	Descripción
	Contratación de trabajadores de la región
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores no calificados de la región donde se desarrolla el proyecto para su contratación
Indicador	Número de trabajadores no calificados de la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisibles	Ausencia trabajadores no calificados de la región
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Compañía de exploración minera
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

Medida I3	Descripción
	Prevención de problemas en la salud de los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de contaminantes y ruido a la atmósfera
Indicador	Presencia de contaminantes en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de contaminantes en el área de influencia del proyecto
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1994

Medida I4 y I5	Descripción
	Control de emisiones de partículas a la atmósfera
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### MODALIDAD PARTICULAR

Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisible	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparación del sitio</li> <li>• construcción</li> <li>• operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidad, cubrir con lona y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

### VII.2.1 Cronograma

Dentro de las propuestas adicionales como método para realizar el proyecto dentro del marco sustentable es la estricta supervisión e implementación de las acciones de mitigación y/o compensación de acuerdo al siguiente cronograma.

Medidas por componente ambiental	Etapa		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
<b>A.- Geomorfología</b>			
A. 1			
<b>B.- Suelo</b>			
B1			
B2			
B3			
B4			
B5			
B6			
B7			
<b>C.- Clima</b>			
C1			
C2			
C3			
<b>D.- Aire</b>			
D1			
D2			
D3			
<b>E.- Aire</b>			



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD PARTICULAR

E1			
E2			
E3			
<b>F.- Flora</b>			
F1			
F2			
F3			
F4			
<b>G.-Fauna Silvestre</b>			
G1			
G2			
G3			
<b>H.-Paisaje</b>			
H1			
<b>I.-Socioeconómico</b>			
I1			
I2			
I3			
I4			
I5			

### VII.3.- Conclusiones

Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales, una vez terminado el proyecto y puesto en operación, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que el Proyecto "MIA Puente Sahuatenipa", es una obra que traerá consigo importantes beneficios económicos y de comunicación para la región donde se desarrollara, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta región del Estado de Durango.

En base al diagnóstico ambiental y los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades de origen antropogénico presentes en la región.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas al aminoramiento de los efectos producidos en los diferentes componentes ambientales, como la no intervención en los cursos naturales de agua, rescate de flora y fauna silvestre y las obras de conservación de suelo y agua, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente el aumento del impacto presente en el sitio del proyecto.



### VIII.-IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

#### VIII.1.-Formatos de presentación

La presente Manifestación de impacto Ambiental se presenta de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente.

##### *VIII.1.1.-Planos definitivos*

Estos se adjuntan en la sección de Anexos.

##### *VIII.1.2.-Fotografías*

Se adjunta un álbum Fotográfico en la sección de Anexos.

##### *VIII.1.3.-Videos*

No aplica.

##### *VIII.1.4.-Lista de flora y fauna*

Integradas en el capítulo IV

##### *VIII.1.5.-Otros anexos*



### Bibliografía

Anuario estadístico del estado de Durango. 2004. INEGI

Baker y Creer. 1962. Mammals of the Mexican State of Durango. Museum of Michigan state university. Biology Series. USA. Pp. 29-159.

Beattie y Oliver. 1994. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity ecological applications. USA.

Brown, D. E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and Mexico Desert Plants, Vol. 4 (1-4) 315 pp.

Caire, W. 1978. The Distribution and Zoogeography of the Mammals of Sonora, Mexico. Vols. I, II, III, IV. 613 PP.

Canont y Collins. 1997. Reptiles and Amphibians Eastern/ Central North America. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Co. USA. Pp 616.

Crump y Scout. 1994. Visual Encounter Surveys In: Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer W., M. A. Donnelley, R. A. McDiamind, L. C., Foster. Smithsonian Institution Press. Washington DC. USA.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. México.

Coahuila.gob.mx

Entrada et. al. 2004. Cañón de Fernández, Anfíbios Reptiles. Centro de Estudios Ecológicos ESB-UJED. Gómez Palacio, Dgo. Pp 60.

Gallardo *et al.* 1989. Paisajes Preferidos: Divergencias de Jóvenes en España. L'Espage Geographique. Francia. Pp 27-37.

Gomez Limon y Fernandez. 1999. Changes in Use and Landscape Preferences on the Agricultural-Livestock Landscapes of the Central Iberian Peninsula (Madrid España). España. Pp 165-275.

Gonzalez Bernaldez. 1973. Estudio Ecológico de la Subregión de Madrid. COPLACO. Madrid España.

González *et al.* 2004. Plantas Medicinales del Estado de Durango y Zonas Aledañas. CIIDIR Durango. Durango, Dgo. Pp 209

González *et al.* 2007. Vegetación y Eco regiones de Durango. CIIDIR Durango. Durango, Dgo. Pp 47-92

Hall, Raymond E. 1981. The Mammals of North America. John Wiley & Sons Inc, New York, United States of America. Pp 1177.

MacArthur y Mac Arthur. 1961. On Bird Species Diversity. American Naturalist. USA.



Martínez M. 1987. Catálogo de Nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp 1247.

Montoya *et al.* 2002. SIG, Paisaje y visibilidad en la Comarca Nordeste de Segovia. X Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Valladolid España.

Muller-Dumbois & Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, Nueva York. USA.

National Geographic. 1987 . Field Guie to the Birds of North America. National Geographic Society. Washington, D. C. pp 480.

Peterson, R. T. E. L. Chalif. 1989. Aves de México Guía de Campo de Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana. México. 473 pp.

Pyle. 1997. Identification Guide to North American Birds, Part 1. Slate Creek Press. Bolinas, California. USA.

Ramamooorty T.R. 1993 Biological Diversity of Mexico, Origins and distribution. Oxford University Press. New York. USA. 812 pp.

Rocheford. 1974. Perception des Paysages. L "Espace Geographique. Francia pp 205 – 209.

Royo *et al.* 2003. Manual de Plantas Utiles. INIFAP, Campo Experimental La Campana Chihuahua. Chihuahua, Chih. Pp 45.

Rusel y Monson. 1998. The Birds of Sonora. University of Arizona Press. USA.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 112-113 pp.

Rzedowski, J. T. Reyna-Trujillo. 1990. Divisiones Florísticas en: Tópicos Fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432 pp.

Rzedowski y Equihua. 1987. Atlas Cultural de México (flora). Secretaria de Educación Publica. Grupo editorial Planeta. Mexico. 222 pp.

Shafer *et al.* 1969. Landscape preferences: a predictive model. Jurnal of Leisure Sciences, 1. USA. Pp 1-19

Sibley. 2000. The Sibley Guide To Birds. National Audubon Society. Nueva York USA.

Stebbins R. C. 1985. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. The Peterson Field Guide Series. Second Edition. Houghton Mifflin Co. Boston USA. 336 pp.



# ANEXO I

## Planos temáticos



## **DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO**



**DOCUMENTOS RESPONSABLE DEL  
TECNICO**



# **ANEXO II**

## **Matrices ambientales**



**PLANO DE AREAS DE IMPORTANCIA  
PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES**



**PLANO DE AREAS NATURALES  
PROTEGIDAS**



## **PLANO DE CLIMAS**



## **PLANO DE ADEFOLOGÍA**



## **PLANO DE FISIOGRAFÍA**



## **PLANO DE GEOLOGÍA**



## **PLANO DE HIDROLOGÍA**



## **PLANO DE HIDROGRAFÍA**



**PLANO DE REGIONES HIDROLÓGICAS  
PRIORITARIAS**



**PLANO DE REGIONES TERRESTRES  
PRIORITARIAS**



**PLANO SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**



**PLANO DE UNIDAD DE GESTIÓN  
AMBIENTAL**



## **PLANO DE VEGETACIÓN**



**PLANO DE VIAS DE ACCESO**



## **PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**



**ALBUM FOTOGRAFICO**



**DIAGRAMA DE GANTT**



**ESTUDIO HIDRAULICO**



## **PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

