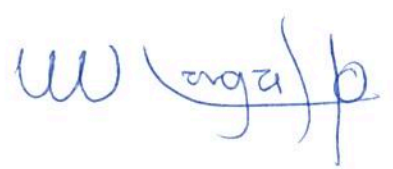


- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.
- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2018VD036
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 192 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No. **94/2018/SIPOT**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR LA SABANA**

**E.C. (TLATLAUQUITEPEC-TLACOAPA)-LA
SABANA, km 13+600.**

PROMOVENTE:

**YIDACE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
S.A. DE C.V.**

ELABORÓ:

**BIÓLOGO CARLOS MANUEL REYES GARCÍA
CÉDULA PROFESIONAL 5133219**

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 Proyecto	3
I.2 Promovente	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 Información general del proyecto	7
II.2 Características particulares del proyecto	16
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	46
III.1. Información sectorial	46
III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.	47
III.3. Análisis de los instrumentos normativos	57
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	70
IV.1 Delimitación del área de estudio	70
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	73
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	139
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	139
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	158

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	158
VI.2 Impactos Residuales.	164
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	166
VII.1 Pronóstico del Escenario.	166
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	168
VII.3 Conclusiones.	174
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	176
VIII.1 Formatos de presentación	176
VIII.2 Otros anexos	176
VIII.3 GLOSARIO.	177
IX. ARCHIVO FOTOGRÁFICO	186

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

I.1 Proyecto



Ilustración 1. Ubicación regional del proyecto en el Estado de Guerrero.

El proyecto se ubica en el Municipio de Tlacoapa, el cual se encuentra en la región de La Montaña en el estado de Guerrero; entre los paralelos 17° 04' 14" y 17° 21' 05" de latitud norte, y los 98° 40' 52" y 98° 53' 09" de longitud oeste. Colinda con los municipios siguientes: al norte con Zapotitlán Tablas y Copanatoyac, al sur con

San Luis Acatlán, al este con Malinaltepec, y al oeste con Zapotitlán Tablas y Acatepec.

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción del puente vehicular "La Sabana", accesos y obras complementarias.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El puente vehicular se construirá sobre el río conocido como La Sabana y las localidades próximas son La Sabana y el Capulín, esto en la E.C. (TLATLAUQUITEPEC-TLACOAPA)-LA SABANA, km 13+600, tal y como se puede observar en la siguiente ilustración.

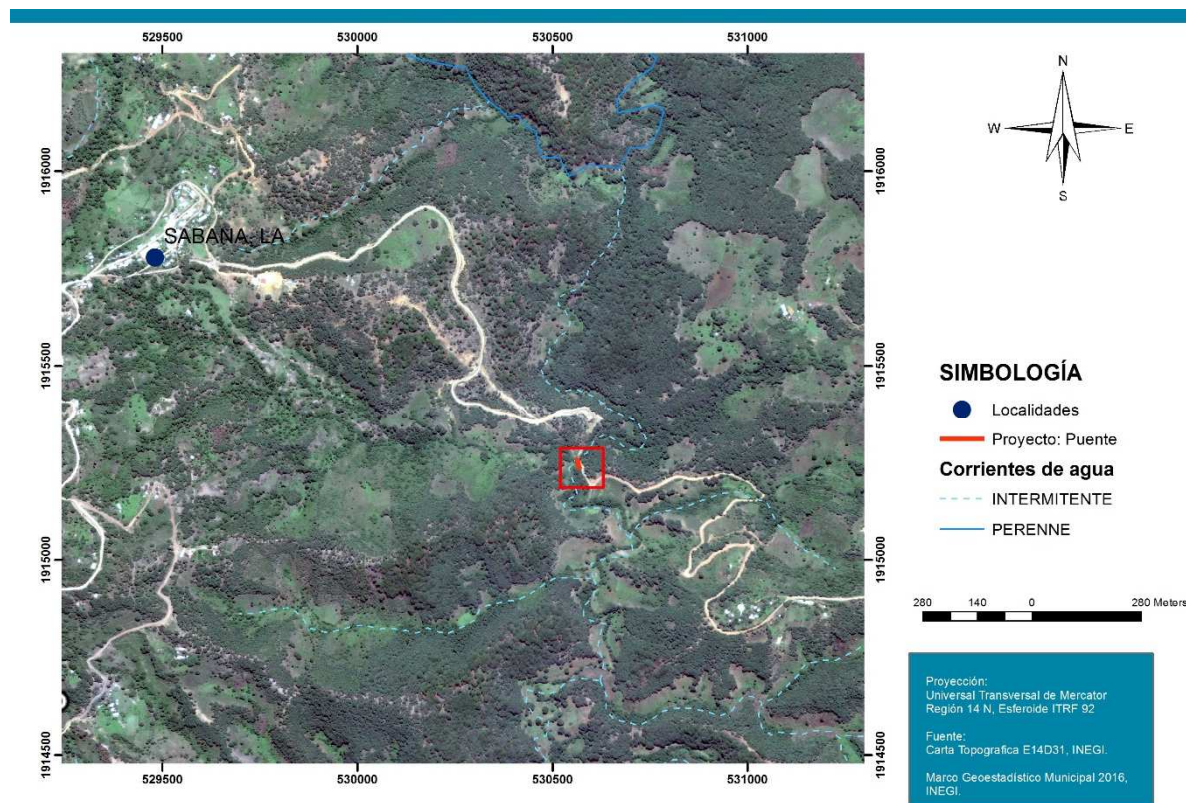


Ilustración 2. Croquis de ubicación del proyecto

Con la construcción del puente vehicular “La Sabana”, se conectará el tramo carretero estatal de Tlatlauquitec y la localidad de la Sabana, Municipio de Tlacoapa, en el kilómetro 13 + 600, esto en la región económica de la Montaña, del estado de Guerrero y librerá el cauce de una corriente intermitente lo que facilitará la comunicación entre las diferentes localidades, entre ellas la Sabana.

En la siguiente ilustración podemos observar un acercamiento del área en donde ubica el proyecto.

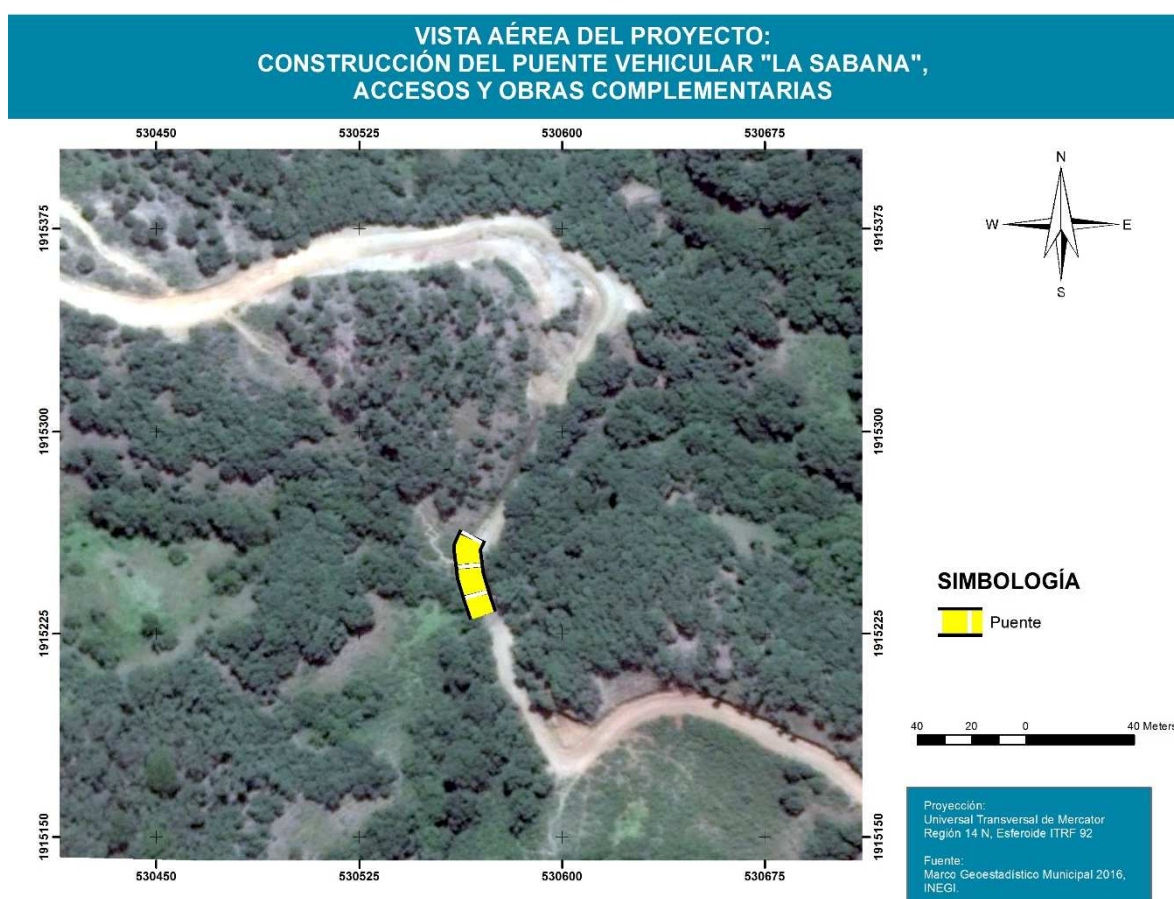


Ilustración 3. Vista aérea de la ubicación del proyecto.

Hacia el norte el tramo carretero conduce a La Sabana y hacia el sur conduce a El Capulín.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. (Acotarlo en años o meses).

Este proyecto consiste en una vía general de comunicación por lo que no tiene una vida útil definida, sin embargo se calcula la vida útil del mismo será de 30 años lo cual dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de puentes y del mantenimiento del mismo.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

YIDACE Ingeniería y Construcción S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

YIC-010313-H66

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Cesar Aurelio Ventura Reyes

Ministrador único de la empresa YIDACE Ingeniería y Construcción S.A. de C.V.

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal

Chilpancingo de los Bravo,
Guerrero.

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

Biol. Carlos Manuel Reyes García

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Carlos Manuel Reyes García

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Chilpancingo de los Bravo Gro.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La empresa YIDACE Ingeniería y Construcción S.A. de C.V., pretende proyectar el puente llamado “La Sabana” el cual le dará continuidad a la carretera actual y permitirá además de cruzar el Río la Sabana, dando como consecuencia conectar la localidad de La Sabana a la carretera actual.

Actualmente el camino que cruza la población de la sabana se encuentra sin una infraestructura de puente, que permita en salvo acceso en tiempo de lluvias.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto hace referencia a la construcción del puente vehicular “La Sabana”, que conectará el tramo carretero estatales Tlatlauquitepec y localidad de la Sabana, Municipio de Tlacoapa, en el kilómetro 13 + 600, en la región económica la Montaña, del estado de Guerrero y libraré el cauce de una corriente intermitente

lo que facilitará la comunicación entre las diferentes localidades, entre ellas la Sabana.

El puente tendrá las características especificadas por la CICAEG; contará con una longitud total de 30m, de los cuales 14m son de la estructura del puente y el resto de los accesos (16m) con un ancho total de 7.60m, ancho de calzada 7 m y 1 metro para cada banqueta, el cual permitirá el paso a dos vehículos a la vez.

Para realizar la construcción del puente, no se requerirá de la instalación de obras provisionales; como lo son bodegas, talleres, baños, comedores, entre otros. La instalación se sustituirá por los servicios del pueblo La Sabana.

Para la construcción del Puente “La Sabana”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en la cual está financiada con los insumos de la Federación, promovido por el O.P.D. CICAEG.

Con la información presentada y las medidas de mitigación propuestas, se somete a evaluación la presente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, la fracción I y X, ya que el proyecto se refiere a la construcción de un puente el cual se ubicará en el cauce del río La Sabana y es considerado como una zona federal, además de que los recursos son federales, ejercidos por un organismo estatal.

El proceso de construcción del puente consiste en una serie de obras y actividades a desarrollar propias del sector vías generales de comunicación, considerándose como tal, debido a que es una obra que se construirá con recursos federales, y cuya principal actividad de afectación por el proyecto es el movimiento de tierra, en que se tendrá que realizar el cambio de uso de suelo por ser una obra nueva que requiere del derribo de vegetación nativa [arbustos, pastizales y fragmentos de bosque de Pino y Encino]. De acuerdo al Artículo 28, fracciones I y VII de la LGEEPA, el proyecto requiere de autorización en materia de impacto ambiental, en razón de ser una Vía General de Comunicación, y se

complementa este Estudio con la información del Apéndice IX, correspondiente al Cambio de Uso de Suelo, el cual se puede observar en el anexo correspondiente.

La superficie que ocupará la vía de comunicación presenta en mayor porcentaje vegetación secundaria y estrato arbustivo ripario. El trazo se localiza en el cauce del río La Sabana.

Los trabajos a ejecutar para la construcción son:

- Cimentación a base de pilas y zapatas
- Subestructura formada con pilas de sección circular
- Superestructura integrada por trabes de acero y losa de compresión
- Carpeta asfáltica
- Drenaje pluvial
- Señalamiento horizontal y vertical

Objetivos

Los caminos rurales son elementos esenciales para el desarrollo social y económico de las comunidades humanas poco numerosas, como es el caso de las poblaciones presentes en la región de la Montaña donde se ubica el Camino Tlatlauquitepec – Tlacoapa, ya que por ubicarse en un sitio topográficamente montañoso, el acceso a los servicios básicos de salud y educación es muy complicado. Si bien los puentes y vías de comunicación, no son condición suficiente para el desarrollo económico, sí son un factor determinante para mejorar el uso de los recursos materiales, la dinámica de los recursos humanos y la mejora de la calidad de vida de las comunidades rurales.

El Puente de la Sabana, será una infraestructura rural de bajo volumen de tránsito, sin embargo es de vital importancia, ya que se ha convertido en un acceso entre los agricultores y el mercado para sus productos. Este camino es una parte

necesaria del sistema de transportación que les da servicio a los habitantes de la región en cuanto al desarrollo.

Con la construcción del puente se evitaban accidentes, se mejorará el tránsito en el camino actual, y se eliminará el impacto actual sobre el cauce del río que se produce por el paso de los carros donde se encontraba un vado, pero con el paso del tiempo ha desaparecido por donde atraviesa el río.

Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

II.1.2 Selección del sitio

El Puente de la Sabana, es un camino rural, que se encuentra a dos kilómetros al noroeste de la localidad de la Sabana, en ubicado en el municipio Tlacoapa, Estado de Guerrero. Tiene una altitud de 2105 metros sobre el nivel del mar, localizado en una zona de vegetación riparia al este y al oeste, terrenos de producción.

El sitio elegido cumplió con los criterios establecidos, se realizó un estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de la cimentación aplicable al proyecto denominado: puente La Sabana, con el que se pretende beneficiar el mayor número de los asentamientos en la región, con respecto a su economía y su aislamiento. Actualmente el cruce lo hacen a través del cauce de la Sabana.

Las actividades que se desarrollaron para cumplir con lo antes mencionado fue la interpretación de mapas y cartas existentes, inspecciones de campo, principalmente para determinar aspectos geológicos, de vegetación y uso actual del suelo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

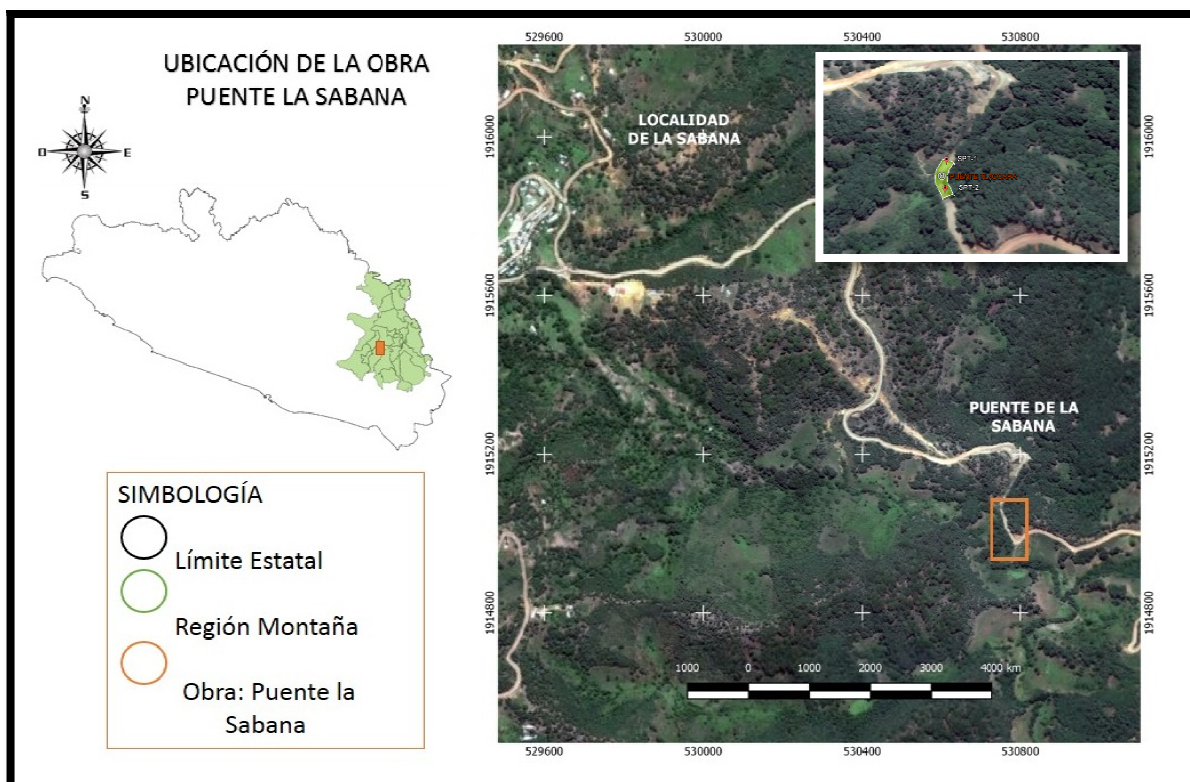


Ilustración 4. Ubicación del proyecto

El proyecto Puente: "La Sabana", ubicado en el km 13+600 del Camino Tlatlauquitepec-Tlacoapa, con una longitud de 30 m, en el Estado de Guerrero. La ubicación de proyecto está en el Municipio de Tlacoapa, en las coordenadas geográficas siguientes:

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la ubicación del puente.

Nombre del punto	Norte	Este	MSNM
1	1915261.321	530568.629	2105
2	1915224.371	530569	2108

II.1.4 Inversión requerida

a) Importe Total

Inversión requerida para la construcción del puente, se calcula en: \$11, 234,740.58 (Once millones, doscientos treinta y cuatro mil, setecientos cuarenta pesos .58/100 M.N.).

Tipo de Recursos: Recursos Federales

b) Costos de las medidas de mitigación

La inversión de las medidas de mitigación es \$ 90,000.00 (Noventa mil pesos 00/100 M.N.)

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se realizara en una vía pública, la superficie que se requiere para la realización del puente es de 266 m², ya que se tiene una longitud del proyecto aproximado de 30 m por 7.6 m de ancho.

- Largo: 30 m.
- Ancho Total: 7.60 m.
- Ancho de calzada: 7 m.
- N° de Carriles: 2 carriles uno por sentido de 3.50 m cada uno.
- Parapetos: 0.30 cm por sentido.

Lo cual se puede observar en la siguiente Ilustración.



1). Forestal (Con presencia de vegetación raparúa en los márgenes del río, en la parte alta, bosque de Quercus, en un 30%, zona sin manejo, solo para obtención de leña). La zona está afectada, en la cual se denotan el mosaico de rodales de vegetación sin ser continua, interfiriendo los predios agrícolas

2). Agropecuario (área de cultivos de temporal, particularmente en la zona se cultiva maíz de maíz criollo, frijol, calabaza y pastoreo en zonas abiertas, particularmente de ganado caprino, pastizales inducidos).

3). Asentamientos humanos (Establecimiento de años: Comunidad de la Sabana.

4). Vías de comunicación (Vía de comunicación el Capulín – La Sabana)

Dentro de la delimitación del SA las colindancias del proyecto son con Pastizal Inducido, vegetación ribereña y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino (Uso de suelo y Vegetación. Serie V INEGI).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La localidad más cerca es la Sabana, cuenta con una población de 256 personas, y una infraestructura de viviendas de 47, esto de acuerdo al censo de INEGI e el año 2010. En la comunidad de la Sabana, que está ubicada al noroeste de zona de proyecto, 1.5 km, en línea recta, se cita la ausencia y lo difícil que es contar con los servicios de energía eléctrica, agua potable, teléfono rural, correo rural, e internet y clínicas de salud; no obstante, estos servicios se brindan incipientemente; en la Cabecera Municipal, Tlacoapa, que se localiza al sur de la zona de trabajo, a 25 kilómetros, mismos que pretende conectar el puente; lo anterior hace sumamente necesario contar con una obra de este tipo.

Los servicios que se requieren para el desarrollo del proyecto serán: Energía eléctrica y agua potable y cruda; en lo que respecta a la construcción, asfalto,

material pétreo y combustible; la energía eléctrica la proveerá la Comisión Federal de Electricidad; el agua potable se adquirirá en cualquier casa comercial; el agua para la construcción se tomara directamente de la presa antes mencionada; el asfalto se adquirirá con cualquier empresa que preste este servicio y el material pétreo será proporcionado por los bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de la entidad y que cuenten con los permisos necesarios expedidos por la SEMARNAT.

Por último el combustible se piensa obtener en alguna de las Estación de Servicio de Tlapa de Comonfort, estado de Guerrero

Servicios Públicos

El Ayuntamiento proporciona a la población de la cabecera municipal los siguientes servicios:

- Alumbrado Público, Agua Potable, Jardín, Mercado, Seguridad Pública, Panteón, Pavimentación y Empedrado de Calles.

Medios de Comunicación

En la cabecera municipal la población cuenta con aparatos telefónicos, caseta telefónica y radiotelefonía.

Vías de Comunicación

Cuenta con una infraestructura caminera, que se encuentra formada por 75 kilómetros de caminos de acceso, que conecta a la carretera estatal de Tlapa-Marquelia.

Por lo que respecta al servicio de transporte la cabecera municipal cuenta con los servicios de transporte público que realizan el recorrido a diversas localidades del municipio.

Salud

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y por la Cruz Roja. El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a través del Comité Municipal.

Unidades Médicas en Servicio

- Consulta Externa
- Hospitalización General
- Hospitalización Especializada

Abasto

Cuenta con un mercado en la cabecera municipal, mercado sobre ruedas, misceláneas y tiendas DICONSA.

II.2 Características particulares del proyecto

La estructura de un puente está compuesta fundamentalmente por dos partes: subestructura y superestructura.

A continuación se describen las características del puente:

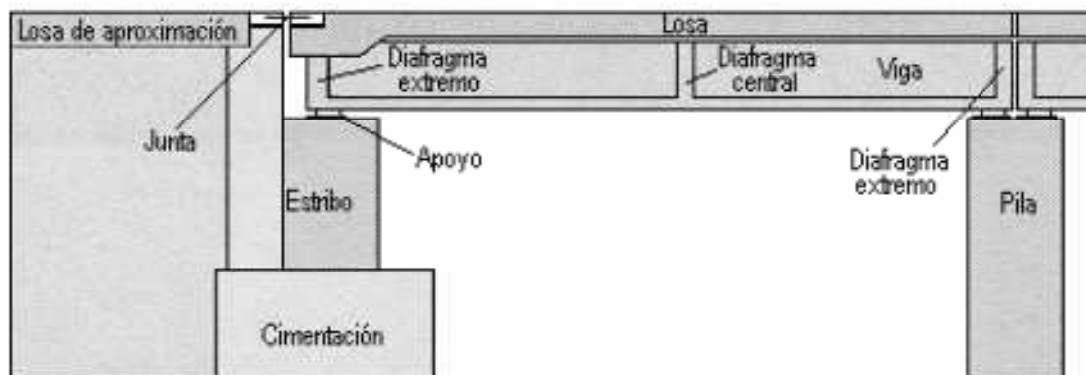
a) Tipo de estructura.

Superestructura

La superestructura comprende todos los componentes que se encuentran por encima de los elementos de soporte

- **Superficie de rodamiento**, sobre la cual circulan los vehículos. Puede ser de asfalto o de concreto.

- **Losa**, cuya función principal es distribuir las cargas transversal y longitudinalmente en toda la longitud del puente.
- **Vigas**. Las vigas son los miembros principales del puente y se diseñan para resistir el trabajo a flexión.



Subestructura

La subestructura está formada por todos los elementos que requiere la superestructura para sustentarse, como son apoyos, columnas, pilas y cabezales. Su función es la de transmitir eficientemente las cargas de la superestructura a la Cimentación.

b) Dimensiones.

La definición de superficie total del predio se trata de una vía pública en donde se realizará el proyecto la cual no se podría delimitar, sin embargo la superficie que se requiere para la realización del puente es de 266 m², ya que se tiene una longitud del proyecto de 30 m por 7.6 m de ancho.

Tabla 2. Datos del proyecto.

Datos del proyecto	
Longitud Total	30 m
Longitud del Puente	30 m

Claro	30.00 m
Ancho Total	7.60 m
Ancho de calzada	7.00 m
N° de Carriles:	2 carriles uno por sentido de 3.50 m cada uno.
Parapetos:	0.30 cm por sentido
Terraplenes de acceso:	2

c) Gasto Hidráulico.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el estudio:

- Gasto de Diseño = 837.54 m³/seg
- Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 2,110.01 m
- Velocidad = 8.51 m/seg
- Longitud Propuesta del Puente = 30.00 m

d) Perfil estratigráfico

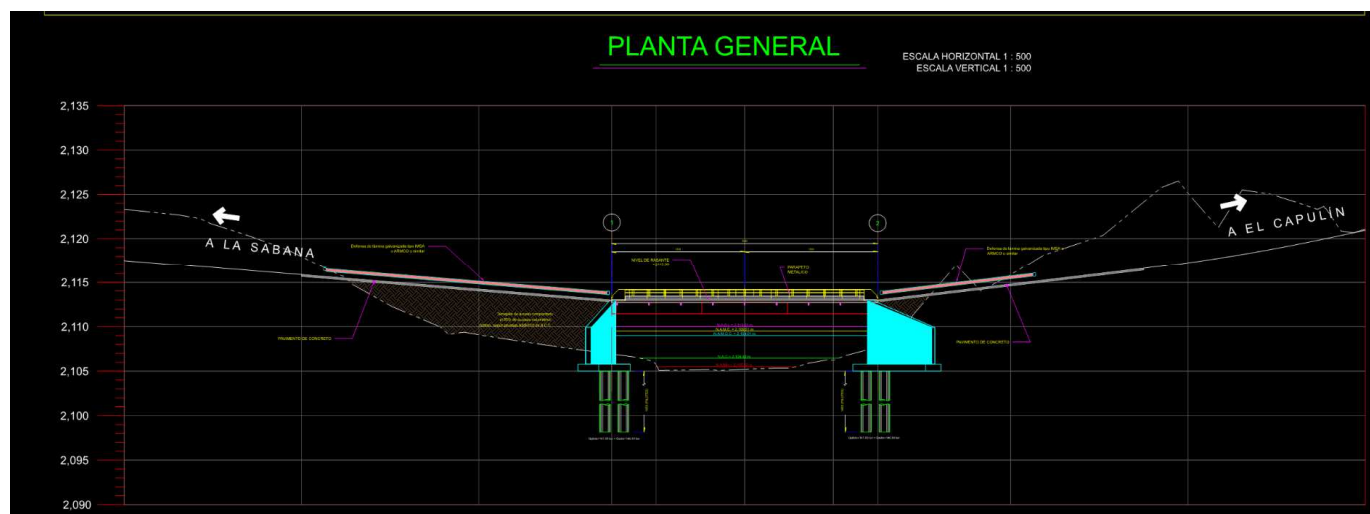


Ilustración 6. Perfil estratigráfico del puente.

e) Tipo y profundidad de la cimentación, así como de la superestructura que será desarrollada

Excavaciones

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

La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de roca fracturada arenisca.

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

Si fuera el caso de que se rebase de la profundidad de desplante de los aproches, se procederá a realizar rellenos estructurados, con suelo-cemento a razón del 2% de su P.V.S.M. (peso volumétrico seco máximo) con respecto del material de banco (arenas limosas), compactados al 95 % de su peso volumétrico seco máximo.

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

Pilas de Cimentación

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

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

La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de roca fracturada arenisca.

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

Fabricación

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

Control topográfico

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

Equipo de perforación

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

Características de la perforación

La perforación será uniforme y regular en toda su longitud.

Apoyo de las pilas

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

Acero de refuerzo

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

Colado del concreto

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

Pruebas de integridad física

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

Liga Estructural

Se excavara el área de cimentación hasta la profundidad de desplante de los cabezales; en el fondo se colocara una plantilla de concreto de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y de 5 cm. de espesor, posteriormente se demolerá el concreto contaminado de la parte superior de la pila o se continuará con la construcción del cabezal, ligando los armados de las pilas a los dados de cimentación.

f) Ancho del Puente.

El Puente que unirá a las localidades de Tlacoapa, con la comunidad de la Sabana, consta de un ancho de 7.60 m.

Un carril con un camión t3-s3 tipo II (43.0 ton) o T3-S2-R\$ tipo II (58 ton) y un carril con un HS20, la carga es para camino "C".

g) Peso máximo de vehículos.

CARGAS CONSIDERADAS.

Tabla 3. Carga muerta.

CONCEPTO	CARGA MUERTA (KG/M2)
PESO DE LOSA $H = 22 \text{ CM}$	413
PARAPETO	224
TRABE AASHTO TIPO IV	2068
TOTAL	2705

Tabla 4. Carga viva.

CONCEPTO T3-S3	KG
EJE DELANTERO	6500
EJES TRASEROS	9750
	7500

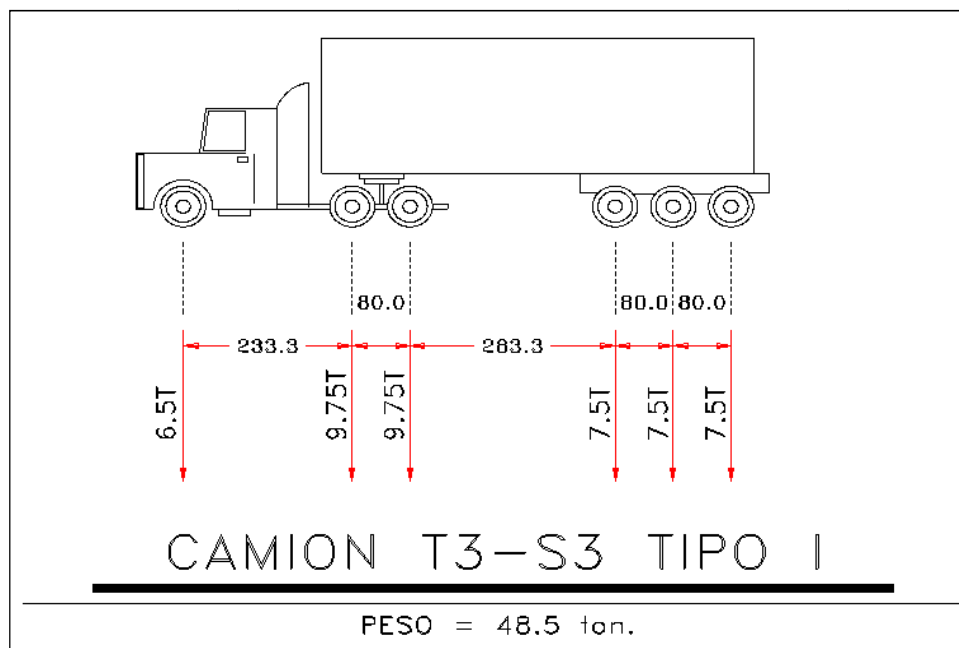


Ilustración 7. IMPACTO VERTICAL I = 15 / L +125 (AASHTO Ver. 2004)

h) Caminos de acceso a la obra

Ya existen caminos de acceso para llegar a la obra desde la cabecera Municipal Tlacoapa y desde el camino de la localidad de la Sabana, por lo que no existe la necesidad de abrir nuevos caminos.

i) Bancos de materiales.

Los bancos de materiales que se utilizarán en el desarrollo del proyecto serán los autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de la entidad y que cuenten con los permisos necesarios expedidos por la SEMARNAT. En el caso de que la compañía constructora encargada de realizar las obras considere necesario otro banco, los trámites serán responsabilidad de esta

j) Tipo de soportes

Las funciones de los apoyos, además de transferir las fuerzas de la superestructura a la subestructura, son las de disipar y aislar los desplazamientos de traslación y rotación debidos a expansión térmica, contracción por flujo plástico, deflexión en miembros estructurales, cargas dinámicas y vibraciones, entre otros. Por su alta eficiencia para disipar los movimientos de traslación y rotación, estos dispositivos están siendo adoptados como una solución de aislamiento sísmico, se fabrican con materiales sintéticos con características de resistencia y flexibilidad que le permiten combinar rigidez y amortiguamiento en el mismo elemento. Las ventajas del neopreno respecto al hule natural son su mejor comportamiento a baja temperatura, mayor resistencia a la acción del ozono y menor deterioro bajo condiciones ambientales. Aunque hay apoyos de neopreno sencillos, sin placas metálicas intercaladas, los más utilizados son los laminados conformados por varias placas de neopreno y acero estructural (como refuerzo interno) que se intercalan y vulcanizan entre sí.

La superestructura se proyecta con una losa con un ancho total de 7.60 m, y ancho de calzada de 7.00 m, la losa es de concreto reforzado colada en el sitio, con un espesor de 22 cm y una longitud de 30 m, apoyada en 5 trabes, estas de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (IPR 50'' X 13-3/4 x 413.5 kg/M, ASTM 572Gr65

k) Procedimiento Constructivo del Puente de acuerdo a su clasificación (fabricados o prefabricados)

La subestructura se colará en la zona del proyecto y la losa para la superestructura será prefabricada.

Por la topografía de la zona de estudio no se considera tener taludes.

l) Taludes.

Por la topografía de la zona de estudio no se considera tener taludes.

II.2.1 Programa general de trabajo

Tabla 5. Programa de Obra

ACTIVIDAD	Mensual					
	1	2	3	4	5	6
LIMPIEZA DE TERRENO						
LIMPIEZA DE TERRENO						
DESMONTE						
TRAZO Y NIVELACIÓN						
OBRAS PROVISIONALES						
INSTALACIÓN DE TALLER, DE FABRICACIÓN DE TRABES (TERRENO BALDÍO)						
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE						
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS SUBESTRUCTURA (ESTRIBOS)						
SUPERESTRUCTURA GUARNICIONES, BANQUETAS Y PARAPETOS						
ACCESOS						
TERRAPLENES DE ACCESO						
PAVIMENTOS						

II.2.2 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los Estudios de Impacto Ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos Estudios de Impacto Ambiental efectuados para puentes con el presente documento. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa (**el desmonte y despálme**), para preparar el terreno donde se ha de realizar la construcción del puente.

Desmonte

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el sitio derecho de vía, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

El desmonte comprende:

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

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportarán al sitio o bancos de tiro, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. El desmonte es una operación que debe hacerse de preferencia a máquina; para lo cual puede emplearse una gran variedad de equipos de excavación, de construcción estándar, especialmente cargadores frontales y retroexcavadoras. Sin embargo el trabajo puede efectuarse a mano como complemento a las máquinas o en lugar de aquellas. Una máquina pequeña será capaz de hacer el trabajo de varios hombres.

Despalme

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

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

condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Selección del sitio, limpieza del mismo, construcción del almacén y dormitorio (en caso de que el constructor lo crea necesario) a base de madera; para ello se tendrán que utilizar materiales prefabricados, madera y otros que se adquirirán en la misma región.

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción del proyecto. Para el proyecto se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, aunque es importante mencionar que el diseño e instalación de estas obras quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, por lo que a continuación se muestra únicamente una descripción general de las obras que se prevé que la empresa constructora requerirá:

- **Almacén**

No será necesario de un almacén ya que el puente se encuentra cercanos a la comunidad de la Sabana y se podrá acceder a un espacio en la comisaria o renta de una casa, con patio amplio para guardar los materiales.

- **Taller**

No se construirá.

- **Patios de maquinaria**

Los patios de maquinaria deberá ubicarse cerca del puente, estos serán para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo, y el suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una protección, esto para evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.

- **Instalaciones Sanitarias**

Las instalaciones sanitarias se instalarán con la finalidad de cubrir la demanda del personal que labore en la obra por lo que se recomienda instalar 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción del puente.

- **Sitios para la disposición de residuos (peligrosos y no peligrosos)**

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar la dispersión de estos residuos en las áreas circundantes al predio.

Residuos No Peligrosos: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción.

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

Los contenedores de los residuos no peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos, se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

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

II.2.4 Etapa de construcción

La construcción del nuevo puente se hará con base al siguiente procedimiento:

1. Limpieza del suelo. Se procede al retiro de material vegetal por excavación para la realización de la perforación de las pilas.

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

La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de arcillas arenosas, arenas arcillosas, boleos empacados en arenas o roca arenisca, cabe aclarar que el ingeniero estructurista definirá la profundidad de cimentación.

Deberá tener mucha atención que durante la excavación superficial para el cono de derrame no se tengan taludes expuestos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperie por pérdida de contenido de agua.

Si fuera el caso de que se rebase de la profundidad de desplante del cono de derrame, se procederá a realizar rellenos estructurados, con suelo-cemento a razón del 2% de su P.V.S.S. (Peso Volumétrico Seco Suelto) con respecto del material del lugar (arenas arcillosas), compactados al 95% de su peso volumétrico seco máximo del perdido.

2. Perforación de las pilas de cimentación. Se procede a la perforación de las pilas del eje 1 se emplea el siguiente equipo.

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

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

Características de la perforación: La perforación será uniforme y regular en toda su longitud.

Apoyo de las pilas: El material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirará en su totalidad empleando herramientas de limpieza adecuadas (cuchara o air lift) para garantizar el apoyo acuerdo de las pilas.

Pilas coladas in situ: La denominación se aplica cuando el método constructivo consiste en realizar una perforación en el suelo a la cual se le colocará un armado en su interior y posteriormente se llenará con concreto.

En ocasiones, el material en el que se está cimentando, es un suelo friccionante (como son arenas, materiales gruesos y limos. Los cuales pueden ser considerados como materiales friccionantes ya que al poseer una estructura cohesiva tan frágil, cualquier movimiento como el que produce la broca al perforar, hace que se rompa dicha cohesión y el material trabaje como un suelo friccionante), es por eso que se presentan desmoronamientos en el interior de las paredes de la perforación, a este fenómeno se le denomina “caídos” es por ello que se recurre a diversos métodos para que se le presente.

Uno de los principales métodos de evitar “caídos” consiste en vaciar “lodo bentónico” en el interior de la perforación, y al vaciar posteriormente el concreto dentro. El lodo saldrá por diferencia de densidades, otro método menos empleado, es el uso de “camisas” o “ademes” de acero recuperables, los cuales no son más que secciones metálicas que se introducen en la excavación y evitan que el material de las paredes caiga.

3. Colocación de acero de refuerzo por pila, se deberá iniciar el acero de refuerzo teniendo el cuidado suficiente para no dañar el acero, dicho acero será izado con

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

Armado de pilas

Colocación de concreto $f'c=250$ kg/cm² IN SITU.

La distancia entre la piloteadora y la colocación del concreto debe ser especificada, se han realizado pruebas que muestran que las vibraciones provienen de la piloteadora no tienen efectos contrarios sobre el concreto fresco, y un criterio de un pilote abierto entre las operaciones de perforación y las de vaciado es considerado como satisfactorio.

La camisa, cascarón, tubo o tubería, debe ser inspeccionado justo antes a rellenarlo con concreto y debe estar libre de material extraño y no contener más de diez centímetros de agua, a menos que se utilice el método tremie para introducir concreto. El concreto debe ser vertido en cada perforación o camisa sin interrupción. Si es necesario interrumpir el proceso de vertido de concreto por un intervalo de tiempo tal que endurezca el concreto, se deben colocar dovelas de acero en la zona superior del pilote. Cuando el vaciado se suspende, todas las rebabas deben ser retiradas y la superficie del concreto debe ser lavada con una lechada fluida.

Vaciado con el método tremie.

El método tremie, de llenado por fluido inverso, se usa para verter concreto a través de agua, cuando la perforación queda inundada. El hormigón se carga por tolva o es bombeado, en forma continua, dentro de una tubería llamada tremie,

deslizándose hacia el fondo y desplazando el agua e impurezas hacia la superficie. El fondo del tremie se debe cerrar con una válvula para prevenir que el concreto entre en contacto con el agua. El tremie se debe cerrar con una válvula para prevenir que el concreto entre en contacto con el agua. El tremie llega hasta el fondo de la perforación antes de iniciarse el vertido del concreto. Al principio, se debe llevar algunos centímetros para iniciar el flujo del concreto y asegurar un buen contacto entre el concreto y el fondo de la perforación. Como el tremie es elevado durante el vaciado, se debe mantener dentro del volumen del concreto, evitando el contacto con el agua, antes de retirar el tremie completamente, se debe verter suficiente concreto para desplazar toda el agua y el concreto diluido.

Descabece y armado de la corona de pila

Los pilotes se descabezan, por ello, siempre se elimina el concreto de baja calidad que queda en la parte superior. Así quedan las armaduras al descubierto que se entrelazan al encepado la longitud de la armadura debe permitir que posterior al descabezado, queden sobresaliendo del pilote alrededor de 50 cm. Las armaduras longitudinales del pilote se empalman por un solape mínimo de 40 cm., van soldadas o atadas con alambre en toda su longitud.

Si se utilizara cercos a modo de armadura transversal, los cierres se hacen por solape de 8 cm como mínimo, y van soldados o atados con alambre.

Cada pilote se vacía de una vez sin interrumpir la operación, no se admiten juntas de concreto.

Al finalizar el pilote, debe quedar vaciado a una altura superior a la definitiva, lo que excede de concreto se demuele cuando ha fraguado.

No se debe efectuar la hinchada con desplazamiento de pilotes o entibar en un área menor de 3 m. alrededor del pilote, hasta que el concreto tenga una resistencia mínima. Posterior al descabezado los pilotes deben sobresalir del terreno lo suficiente para permitir el empotramiento del concreto de 5 cm mínimo para el encepado.

Notas relativas a la demolición de la cabeza de la pila

- 1.- El concreto se demolerá mediante el uso de herramientas de mano y/o maquinaria adecuada.
- 2.- La demolición se hará a la profundidad indicada en el proyecto.
- 3.- Se tomarán las debidas precauciones para evitar daños al refuerzo, en la parte de las pilas que deban demolerse
- 4.- Cualquier parte de las pilas de cimentación que sea dañada o destruida más allá del nivel marcado en el proyecto, deberá ser reemplazada a su estado original por cuenta del contratista, y previa aprobación del procedimiento por el proyectista.
- 5.- Se deberá tener cuidado de que el acero de refuerzo de las pilas de cimentación que servirá para establecer la liga corona-pila de cimentación, quede en buen estado y con la longitud señalada en el proyecto.
- 6.- Una vez hecha la demolición del concreto, se hará un cepillado al acero de refuerzo para garantizar la adherencia entre el acero y el concreto nuevo.
- 7.- Se harán los dobleces y cortes del acero a la medida indicada.
- 8.- Deberá dejarse la superficie de la cabeza de la pila con una rugosidad de 6 mm de profundidad como mínimo.

Notas sobre apoyos de neoprenos

Los apoyos tienen la función de transferir las fuerzas de la superestructura a la subestructura, disipar y aislar los desplazamientos de traslación y rotación debidos a la expansión térmica, contracción por flujo plástico, deflexión en miembros estructurales, cargas dinámicas y vibraciones, entre otros.

Los apoyos flexibles, son contruidos con materiales sintéticos, el material base suele ser una combinación de diversos elastómeros y otros aditivos químicos, como el caucho sintético, además de contener en su interior láminas de acero,

adheridas mediante un proceso de vulcanización. La capacidad del boque de goma para soportar cargas verticales se incrementa tanto como el número de láminas de acero se colocan la inclusión del refuerzo incrementa el amortiguamiento histérico y permite lograra una rigidez vertical alta, ya que las placas de acero disminuyen el efecto de pandeo en las caras laterales del elastómero, con lo cual es posible apoyar cargas estáticas de magnitud considerable con una deflexión mínima. Las dimensiones del apoyo, el número de capas de neopreno y su espesor e igualmente el de las placas de acero, será dimensionado en función de las cargas a ser transmitidas a la infraestructura.

-Resistencia. El apoyo de neopreno puede soportar cargas a la compresión de hasta 70 kg/cm².

-Durabilidad. La vida útil de un neopreno es de aproximadamente 40 años, considerando mantenimiento. Cuando un apoyo de neopreno se somete a la acción de una carga se deforma verticalmente la deformación vertical no debe exceder del 15% del espesor antes de ser comprimido el apoyo. cuando la deformación en compresión es mayor que 15% se producen esfuerzos internos dentro del neopreno que aceleran la rapidez de la deformación plástica y aceleran la rapidez del agrietamiento debido a intemperismo.

Habilitado de acero y colado en losas del puente.

Recomendaciones de construcción.- una vez colocadas las trabes en su posición de proyecto, se tensaran las vars. "c" que fijan a las trabes transversalmente, a continuación se llenaran las llaves de corte entre trabes y por último se cimbrara, armara y colara la losa debiendo tener cuidado de dejar ancladas las de la guarnición.

El colado de las guarniciones podrá iniciarse 24 horas después del colado de la losa. El descimbrado de la losa se realizara cuando el concreto haya adquirido una

resistencia de 200 kg/cm² pero no antes de que el último colado cumpla siete días.

Es de especial atención fijar las trabes transversalmente para el buen funcionamiento de la estructura.

Construcción de banqueta, parapeto y pintura

El ancho de la banqueta será el ancho libre entre la cara interior del parapeto y la parte extrema de la guarnición o guarda rueda exterior medido normalmente al eje longitudinal del puente, salvo que exista una armadura, trabe o parapeto adyacente a la guarnición, en cuyo caso, el ancho se medirá hasta la orilla exterior de la banqueta.

La cara de la guarnición se define como el parámetro interior, vertical o inclinado de la propia guarnición. Las dimensiones horizontales del ancho de la calzada y de la guarnición se toman desde la base, o desde la base del paño inferior, si se trata de guarniciones escalonadas. El ancho máximo de las guarniciones redondeadas será de 0.23 m.

Parapetos.

Deberán instalarse parapetos a ambos lados de la estructura del puente para protección tanto del tránsito como de los peatones, cuando existan banquetas. En los puentes que no pertenezcan a vías rápidas urbanas y que dispongan de banquetas adyacentes a las calzadas, deberá instalarse entre estas dos el parapeto o barrera para calzada, además de un parapeto para banquetas en el lado exterior.

Cono de derrame.

Construcción de cono de derrame nuevo.

La compactación iniciará 50cm. abajo del nivel de terreno natural, se efectuará por capas de 20cm compactadas al 85% de p.v.s. se deberá conservar un talud de 1.5:1 de acuerdo al proyecto original se colocará malla electro soldada 6x6-3/3 en

toda superficie del cono anclada en el cimiento existente se procederá al colado de la capa de concreto de 10cm de espesor, con concreto $f'c=150$ kg/cm² indispensable colocar junta constructiva.

Aplicación de pintura en conos de derrame.

Proteger conos de derrame, columnas y coronas por medio de la aplicación de pintura blanca.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones

El servicio que brindara el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión entre las comunidades de Tlatlahuquitepec-Tlacoapa- La Sabana, en el Municipio de Tlacoapa, estado de Guerrero.

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

No se utilizaran ningún tipo de tecnología fuera de la ya conocida y convencional para este tipo de obras.

c) Tipo de reparaciones a sistemas

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de carreteras.

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

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

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

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

- Mantenimiento rutinario
- Reparaciones
- Reforzamientos

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

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

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

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

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del puente, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones.

II.2.6 Otros insumos

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que una de las sustancias que se utilizará y que no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra el agua que se utilizara para las construcción del puente, la cantidad de agua no se ha estimado, debido a que la fuente de suministro será el mismo río sobre el que se construirá el puente.

Otros materiales que se consideran inertes y que no poseen características peligrosas son el acero, tubos de cartón, parapeto metálico, cable, drenes de plástico, juntas de poliuretano, malla electrosoldada, riego de impregnación y riego de liga.

Residuos no peligrosos

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar la dispersión de estos residuos en las áreas circundantes al predio.

Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda.

II.2.7 Sustancias peligrosas

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común utilizar sustancias peligrosas como la Gasolina, Diésel, lo que genera Residuos Peligrosos.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y las normas que de ella se derivan. La generación de residuos peligrosos, dentro de estos se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la siguiente Tabla, de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuos peligroso por su toxicidad al ambiente.

Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el día 4 de mayo de 1992. Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un puente vehicular de 30 m de longitud) a que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 6. Sustancias peligrosas.

NOMBRE COMERCIAL	GASOLINA SIN PLOMO
NOMBRE TÉCNICO	GASOLINA ³
CAS	8006-61-9
ESTADO FÍSICO	LÍQUIDO
TIPO DE ENVASE	PIPAS
ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA
CANTIDAD DE USO MENSUAL	LA CANTIDAD SERÁ RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

CANTIDAD DE REPORTE	A PARTIR DE 10 000 BARRILES
CARACTERÍSTICAS CRETIB	INFLAMABLE Y EXPLOSIVA
IDLH	<10 MG/M ³
TLV	500 PPM
DESTINO O USO FINAL	PARA EL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y COMO SOLVENTE

***Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.**

El siguiente listado no se encuentra en la publicación del diario oficial de la federación sin embargo las consideramos como sustancias y materiales peligrosos porque poseen alguna de las características CRETIB, y por el daño que pueden ocasionar al ambiente por el mal manejo, uso o disposición de estas sustancias.

Tabla 7. Sustancias y material peligroso publicado en el diario oficial

Nombre comercial	Diésel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diésel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) ₂]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje

Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB	Inflamable Toxico	Inflamable Toxico	Inflamable Toxico	Tóxico	Toxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgaste moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complemente a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del Puente “la Sabana”, no será necesaria la construcción de obras asociadas.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Se dismantelarán las instalaciones temporales si es que hubo, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.

En caso de haberse construido casetas de construcción y los posibles campamentos que demande el proyecto no son permanentes, son desmontables. En cuanto a los caminos de acceso, necesarios a lo largo del trazo, éstos permanecerán al finalizar las obras y servirán de enlace con los caminos laterales de la vialidad.

El área de patio de maquinaria y equipos se dismantelara y se tratará de recuperar las condiciones en las que se encontró, sembrando especies de la zona.

El puente vehicular quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, a cargo del O.P.D. CICAEG (Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero).

II.2.10 Utilización de explosivos

Durante la construcción del puente no se podrán usar explosivos para las excavaciones de las cimentaciones u otro proceso.

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

Al realizar el proyecto de construcción del puente vehicular, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos deberán ser almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al río.

Los principales contaminantes que se emitirán durante la ejecución del proyecto, serán los humos de los vehículos y la maquinaria de la obra y aquellas partículas que emanen de las actividades de remoción del suelo y su transporte; de las provenientes de los materiales a usar en la preparación del concreto y asfalto para la construcción de la misma. Los primeros son los considerados como los más

peligrosos, toda vez que se trata de óxidos como el de nitrógeno de sulfuro y el plomo como metal pesado.

El ruido mayor que se espera, será producto del uso de la maquinaria y vehículos, estos no rebasaran los niveles de entre los 68 y 65 dB, durante las horas de mayor intensidad de trabajo; cifras que establece el Reglamento de Protección al Ambiente. Los residuos que se espera generar durante las diferentes etapas del proyecto son: ramaje de la vegetación derribada, tierra producto de los cortes, los restos del material de construcción tales como madera, concreto, asfalto, cartón y pedacería de varilla y alambre; además del aceite y grasa de desecho; así como materiales impregnados de los mismos, como producto del mantenimiento de la maquinaria que se utilice.

Durante la obra se espera generar, aproximadamente 1ton de madera, hierbas y ramaje, 10L de aceite mensualmente, 1.5k de grasas y 0.1ton semanales de residuos sólidos no peligrosos, durante toda la obra. Las formas de manejo, almacenamiento temporal, retiro y confinamiento de cada uno de los residuos esperados, se realizará tal y como se menciona en las medidas de mitigación del proyecto.

El almacenamiento y retiro de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos quedará bajo la responsabilidad de la empresa constructora; su confinamiento será en el lugar que indique el municipio.

Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra, tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para dicho fin.

Bajo las mismas condiciones, se contratarán los servicios de una empresa dedicada a la renta y mantenimiento de letrinas móviles para los servicios sanitarios de los trabajadores (1 por cada 15 trabajadores); lo anterior, con el fin de prevenir y evitar la contaminación por aguas residuales al suelo o al cuerpo del río; en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones. Así mismo la empresa constructora del proyecto deberá tener también la obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Al término de la obra deberá dejarse totalmente libre de cualquier tipo de desechos o residuos; tanto el cuerpo de la infraestructura, como sus inmediaciones.

Los residuos que se generarán por etapas serán:

Etapas de preparación.

- Restos de vegetación producto del derribo de la vegetación.
- Tierra producto de la remoción del suelo.
- Polvos del movimiento del suelo.
- Gases provenientes de los vehículos y maquinaria que se utilizará.
- Agua residual proveniente de los servicios de los trabajadores.
- Residuos orgánicos provenientes de las obras auxiliares y de los trabajadores.
- Aceites y grasas producto del mantenimiento del equipo, maquinaria y vehículos que se utilizarán en la obra.

Etapas de construcción.

- Restos de madera, acero, cartón, aceites y grasas, restos de asfalto, gases y polvos.

Etapas de operación y mantenimiento.

- Gases, grasas, aceites y polvos.

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

La empresa que se encargue de la obra tendrá la obligación de contar con el equipo para el manejo, almacenamiento temporal y retiro de los residuos que la obra origine, así como el de depositarla en algún confinamiento cercano a la zona en el caso de no existir en el municipio. Así mismo la empresa constructora del proyecto deberá tener también, la obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra, tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para dicho fin.

Bajo las mismas condiciones, se contratarán los servicios de una empresa dedicada a la renta y mantenimiento de letrinas móviles para los servicios sanitarios de los trabajadores; lo anterior, con el fin de prevenir y evitar la contaminación por aguas residuales al suelo o al cuerpo del río; en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones.

Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregado por la empresa encargada de las medidas de mitigación, para sea la encargada de recolectar este tipo de residuos.

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

El presente Capítulo describe las herramientas jurídicas aplicables y vigentes en materia ambiental dentro del territorio Nacional relacionadas con la ejecución del proyecto: Construcción del Puente vehicular La Sabana; presentando un marco legal regulatorio de las actividades que por ubicación, dimensión, características y alcance, se han ligado con los diversos instrumentos normativos a fin de sujetarse a los lineamientos de cada uno de ellos, cotejando la viabilidad y la certeza jurídica de los objetivos de cada ordenamiento aplicable con los propios del proyecto, garantizando la viabilidad Ambiental del proyecto, convergiendo en un desarrollo ordenado, responsable y sustentable.

III.1. Información sectorial

Actualmente la infraestructura carretera en el país está constituida por 377,659 km de longitud, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,981 km), la red rural (169,430 km) y brechas mejoradas (74,596 km).

De esta red carretera, destacan los 14 corredores carreteros, entre los dos océanos y las fronteras norte y sur del país.

Los 14 corredores presentan en conjunto un 74.7% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones. Se estima que para 2018, siete de estos corredores estén modernizados en su totalidad.

Para el Estado de Guerrero se registra una infraestructura carretera de 18,867.90 km de longitud, dividida entre red federal (1,918 km), carreteras alimentadoras estatales (3,964 km), la red rural (6,643 km), y brechas mejoradas (6,115). De las

cuales se encuentran pavimentadas 6,437.30 km (federal/estatal) y de carreteras revestidas 6,332.30 km.

En lo que respecta a la red rural las condiciones que presentan van de regular a mala, disponiendo de puentes angostos en tramos de terrenos montañosos, debido a que su trazo y construcción siguió el alineamiento de las brechas construidas con anterioridad, en épocas de lluvias se vuelven intransitables, lo que amerita una atención prioritaria y la gestión de mayores recursos.

III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

La estrategia con la que se vincula el proyecto es la siguiente:

Tabla 8. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	Vinculación con el proyecto.
Líneas de acción: Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad. Sector carretero: Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.	El presente proyecto contribuirá a la mejora y modernización de la red de caminos rurales, lo cual es compatible con lo planteado en la Estrategia 4.9.1 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

III.2.2 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2108

El lineamiento con el que se vincula el proyecto es la siguiente:

Tabla 9. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018

Lineamientos	Vinculación con el proyecto.
Objetivo 1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social. Estrategia 1.1 Modernizar, construir y conservar la red carretera federal, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos, de eficiencia, seguridad y equidad regional. Línea de acción: 1.1.2 Construir, modernizar, reconstruir y conservar caminos rurales y alimentadores, llegando a las zonas más marginadas del país.	El proyecto Construcción del Puente vehicular La Sabana, es compatible con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, ya que con ello se fomenta la comunicación de zonas rurales y de difícil acceso.

III.2.3 Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018. Sector de Comunicaciones y Transporte.

El Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018, con apego a los lineamientos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo, establece los objetivos, estrategias y líneas de acción que impulsará el gobierno de la república para aumentar la cobertura, calidad y competitividad en este sector estratégico para el desarrollo nacional.

El Programa busca dar un impulso sin precedente a la modernización de la infraestructura carretera, aeroportuaria, portuaria, energética e hidráulica del país, cuidando en todo momento la sustentabilidad ambiental. Además, se ha trazado el objetivo de promover la infraestructura que sea necesaria para dar un impulso sin precedente al turismo.

El elemento más destacable de la planeación estratégica establecida en el Programa Nacional de Infraestructura para el periodo 2013-2018 que tiene relación directa con el proyecto es el siguiente:

Tabla 10. Vinculación del Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018. Sector de Comunicaciones y Transporte.

Estrategia	Vinculación con el proyecto.
Estrategia 1.2 Generar infraestructura para una movilidad de pasajeros moderna, integral, ágil, segura, sustentable e incluyente. Línea de acción: 1.2.1 Promover el desarrollo de infraestructura que contribuya al crecimiento de las localidades además de brindarles una mayor accesibilidad a los servicios.	El proyecto comprende la construcción de un puente vehicular de 30 metros que comunicara a diferentes localidades del Municipio de Tlacoapa en la Región Montaña de Guerrero, con lo cual contribuye con lo establecido en el Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018, Sector comunicaciones y transportes.

III.2.4 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

El objetivo con el que se vincula el proyecto es la siguiente:

Tabla 11. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Lineamientos	Vinculación con el proyecto.
Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable con equidad y socialmente incluyente.	Con relación al proyecto, éste se promoverá con el cumplimiento estricto de la normativa ambiental y las políticas ambientales institucionales y especialmente con la presentación para su evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a los términos y condicionantes correspondientes, de ser autorizada.

II.2.5. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021, DEL ESTADO DE GUERRERO.

El Plan en su parte introductoria señala que se debe alcanzar una economía basada en la explotación racional y sustentable de las potencialidades regionales, con iniciativas sociales y privadas, para dar cauce a mejores posibilidades de vida. Sus resultados ofrecen condiciones para combatir la pobreza y para enfrentar la marginación.

En diversos momentos, sectores distintos, y cada vez mayores han advertido sobre la pérdida de la cohesión social, debido a que los grupos más afectados por la crisis, reclaman con mayor conciencia sus derechos sociales, la equidad de género, además de infraestructura, bienes, servicios, igualdad de oportunidades, tolerancia y reconocimiento.

En este sentido, cobra vida y orientación la política social, cuyos objetivos, estrategias, acciones, programas, proyectos, normas e instituciones deben tener un alto grado de coherencia, pertinencia y sobre todo compromiso y voluntad para atender de manera integral y urgente la demanda social, para arribar a mejores niveles de salud, educación, empleo e ingreso.

En resumen, es fundamental impulsar la participación social como garantía de la legitimación política, que será la base para promover la identidad y solidaridad del pueblo Guerrerense y, sobre todo, para lograr la integración de una política social que nos permita arribar a procesos de desarrollo que garanticen la paz social, la conciliación y la gobernabilidad.

Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad.

De esta manera el proyecto se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo, en los siguientes lineamientos.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.

Lineamientos	Vinculación con el proyecto.
Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado. Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero con el resto del país y del mundo. Líneas de acción. Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.	El proyecto se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo, ya que busca impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, con la modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones.

II.2.6. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

No existe Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guerrero, o para la Región o Municipio en donde se ubica el proyecto. Sin embargo si le es aplicable el programa de ordenamiento ecológico del territorio.

- **Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)**

Publicado en el DOF el viernes 07 de Septiembre de 2012

El POEGT es un instrumento de política pública de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y sustentado en LGEEPA y en su reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. El POEGT está conformado por áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial nombradas como Regionalización Ecológica que a su vez está integrada por Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) compuestas por una evaluación al medio ambiente actual, escenario a futuro, política ambiental, prioridad de atención y aptitud sectorial. Mediante los factores antes mencionados a cada UAB se le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas delimitadas según las características de la UAB.

Tiene como propósito vincular las variables ambientales como lo son la aptitud territorial, deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural con las actividades productivas y el emplazamiento geográfica por la actividad antropogénica en el territorio nacional.

En lo que respecta al proyecto se observa que se ubica en la UAB 99 identificadas como Cordillera costera del sureste de guerrero, tal y como se puede apreciar en la ilustración que se muestra abajo.

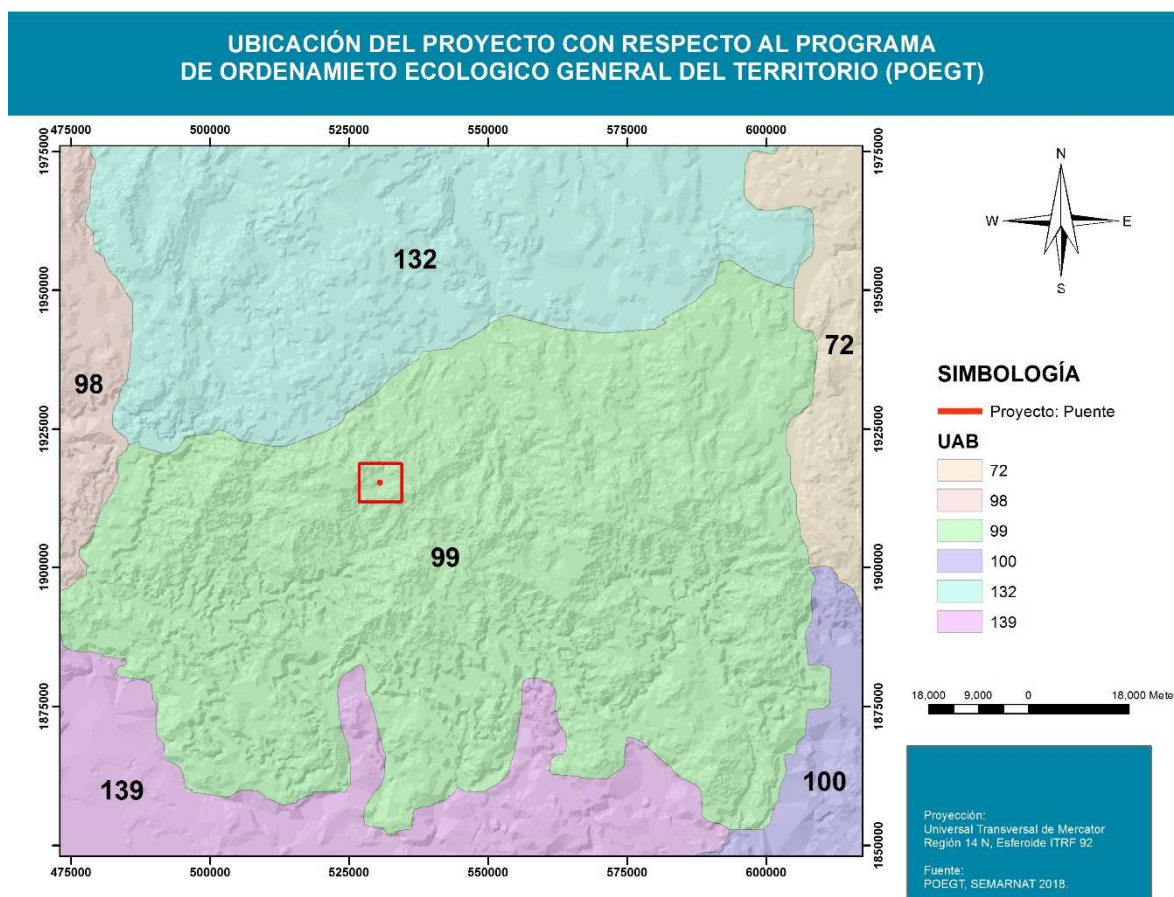


Ilustración 8. Ubicación del proyecto respecto al POEGT.

A continuación se resume las características principales de ambas UAB.

Región:	18.17
UAB:	69
Nombre:	Cordillera costera del sureste de guerrero
Política:	18. Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Área de Atención Prioritaria:	2 Alta
Rector:	17. Forestal
Coadyuvante:	Poblacional - preservacion de flora y fauna
Asociados:	Agricultura – poblacional
Otros sectores:	Ganadería - Minería – SCT
Estado Actual:	Inestable a critico
Estado a Corto Plazo:	Inestable a crítico
Estado a Mediano Plazo:	Crítico
Estado a Largo Plazo:	Crítico
Estrategia:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Mediante el análisis hecho al POEGT se encontraron la siguiente concordancia al proyecto:

Tabla 13. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB en la que se ubica.

Estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
2	Recuperación de especies en riesgo.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que

Estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
		se pretende desarrollar.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
8	Valoración de los servicios ambientales	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
12	Protección de los ecosistemas.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.

Estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
15 BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
25	Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
26	Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	El proyecto contempla la construcción de un puente que, con la finalidad de brindar accesibilidad y movilidad a los pobladores del Municipio de Tlacoapa principalmente.

Estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
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.	El puente vehicular se construirá con recursos federales, y con el libre tránsito de los pobladores se incrementan sus oportunidades de acceso y servicios en el medio rural.
34	Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Mejorando las vías de comunicación, las localidades rurales quedan comunicadas para el libre tránsito que nos permita integrarlas a la dinámica del desarrollo nacional.
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
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.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
40	Atender 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.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.

Estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No existe acciones relacionadas directamente con el proyecto, sin embargo tampoco existe alguna acción que contravenga con la actividad que se pretende desarrollar.

Resultado del análisis anterior se observa que las acciones de las estrategias en las que converge el proyecto, no contravienen con las actividades que se pretenden desarrollar, sin embargo, si contribuyen a mejorar la conectividad de áreas rurales, por lo cual el proyecto se considera **COMPATIBLE y VIABLE** de acuerdo a lo establecido en el POEGT.

III.3. Análisis de los instrumentos normativos

III.3.1 Leyes Federales

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGEEPA

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
Artículo 28. Establece en qué caso las obras requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT Artículos 30 y 35, mediante los cuales se establece que el promovente de un proyecto deberá obtener de la Secretaría la correspondiente autorización en materia de	Este proyecto se encuentra en los supuestos del inciso I: Vías Generales de Comunicación El presente documento contiene los elementos técnicos que acompañan la solicitud que el promovente presenta para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto

impacto ambiental, se indica el tipo de proyectos que requerirán el permiso y la resolución que la Secretaría podrá emitir

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental

Tabla 15. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA.

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental incisos b) vías generales de comunicación entre las que se señalan construcción de puentes Artículo 12.- Establece el contenido de la manifestación de impacto ambiental, en ocho capítulos: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	Este proyecto corresponde al sector vías generales de comunicación, ya que se trata de la construcción de un puente con fondos federales. Este estudio se presenta en modalidad particular, ya que no cae en los supuestos del artículo 11. Ya que se trata de la construcción de una puente. En este documento se desarrollan los ocho puntos señalados en el reglamento.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
Títulos quinto, sexto y séptimo de la LGN Títulos cuarto, quinto, sexto, séptimo del RLGN	El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas en cuerpos nacionales, ya que el agua cruda se adquirirá a través de pipas, sin embargo al prestador de servicios se le solicitará que cuenta con las autorizaciones correspondientes.

Ley de Vías Generales de Comunicación.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley de vías generales de comunicación.

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
Artículo 40. Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en el artículo 80. de esta ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías. Artículo 41.- No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones. Artículo 44.- En ningún caso se permitirá la construcción de edificios, líneas de transmisión eléctricas, postes, cercas y demás obras que pudieran entorpecer el tránsito por las vías generales de comunicación. El que con cualquiera obra o trabajo invada una vía de comunicación, está obligado a demoler la obra ejecutada en la parte invadida, y a hacer las reparaciones que se requieran en la misma. La Secretaría o el concesionario, con autorización de ésta, procederá a ejecutar ambas cosas por cuenta del invasor, ya se trate de un particular, municipio o gobierno, sin perjuicio de exigirle el pago de los daños y perjuicios, si el ejecutor de la obra o trabajo no lleva a cabo la reparación mencionada. Artículo 45.- Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de las márgenes de los	La construcción del puente vehicular cumple con las especificaciones técnicas que establece la secretaría de comunicaciones y transportes relacionada con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías.

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones. ARTÍCULO 46.- Se requerirá autorización previa de la Secretaría de Comunicaciones, en la forma y término que establece el reglamento respectivo, para construir obras dentro del derecho de vía de las vías generales de comunicación, o fuera del mismo derecho, cuando se afecte el uso de aquellas, así como para instalar anuncios o hacer construcciones destinadas a servicios conexos o auxiliares con el transporte. En los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación hasta en una distancia de cien metros del límite del derecho de vía, no podrán establecerse trabajos de explotación de canteras o cualesquiera obras que requieran el empleo de explosivos o de gases nocivos. También quedará prohibido alrededor de los cruceros, en un perímetro de cien metros, toda clase de construcciones e instalaciones de anuncios. La Secretaría de Comunicaciones, en casos excepcionales, podrá conceder autorizaciones para realizar trabajos de esta índole, exigiendo las garantías y seguridades que estime conveniente.	

Tabla 18. Cumplimiento del proyecto con la Ley de Bienes Nacionales.

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
Artículo 29, en los incisos IX y X se define a los puentes, carreteras y caminos como bienes de uso común. Artículo 30. Se define quienes tienen derecho a usar los bienes comunes y sobre los usos permitidos. Artículo 22, se define como de utilidad pública la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes. En virtud de ello, la SCT	La infraestructura de comunicación (el puente) contemplada en este proyecto será de uso común. En la etapa de operación, la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero se encargará de verificar que los usos y usuarios de la vía correspondan a lo establecido. El proyecto se realizara sobre el camino actual, por lo cual la construcción del puente vehicular y obras complementarias se realizara dentro del

Lineamiento	Propuesta de cumplimiento
por sí, o a petición de los interesados, es la encargada de efectuar la compraventa a través de los interesados, o bien promover la expropiación de los terrenos, de las construcciones y de los bancos de material que se necesiten. En estas actividades tiene autorización para utilizar los terrenos y aguas nacionales, así como los materiales existentes en ellos conforme a las disposiciones legales. Artículo 27 expresa que la Secretaría podrá exigir a los propietarios de los predios colindantes de los caminos que los cerquen o delimiten, por razones de seguridad, según se requiera, respecto del derecho de vía	derecho de vía ya existente. La Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero deberá proveer condiciones tales que evitan el internamiento de ganado hacia el puente por motivos de seguridad.

III.3.2. Cumplimiento de Instrumentos Normativos

Las normas oficiales mexicanas (NOM), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse.

Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos serán las siguientes:

AIRE

NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Tabla 19. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
PREPARACIÓN DEL SITIO	Se requiere de vehículos automotores, para que el personal se traslade hasta el lugar de trabajo.	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible con excepción de, entre otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción.	El contratista que lleve a efecto la construcción del proyecto se le exigirá el número de matrícula de sus equipos, la afinación de los mismos y estos hayan sido verificados para garantizar el cumplimiento de la norma.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	Durante la etapa de construcción, se utilizarán vehículos automotores principalmente para desplazar a los trabajadores al sitio del proyecto. Los contaminantes que serán emitidos por este tipo de vehículos son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2) y partículas suspendidas		
OPERACIÓN	La norma referida no aplica en esta etapa, ya que la finalidad de un camino es el libre desplazamiento de los vehículos y por ello mismo no se tiene control del modelo, año o condiciones del vehículo. Únicamente se alienta al conductor a proporcionarle al vehículo un mantenimiento general.		

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible

Tabla 20. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2006.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
PREPARACIÓN DEL SITIO	En esta etapa de preparación del sitio, las acciones a realizar principalmente son el deshierbe y despalle del terreno, por lo cual se requiere de vehículos automotores.	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen diésel como combustible con excepción de, entre otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones y maquinaria que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto de acuerdo a lo que establece en la Norma, en función del peso bruto vehicular.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	Durante la etapa de construcción y mantenimiento, se utilizarán vehículos automotores principalmente para desplazar a los trabajadores al sitio del proyecto. Las unidades como camiones de volteo y las pipas de agua se utilizarán para transportar el material y el agua requerida para la compactación. El tiempo de utilización será únicamente durante la obra y de 8 horas por turno. Los contaminantes que serán emitidos por este tipo de vehículos son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2) y partículas suspendidas.		
OPERACIÓN	La norma referida no aplica en esta etapa, ya que la finalidad de un camino es el libre desplazamiento de los vehículos y por ello mismo no se tiene control del modelo, año o condiciones del vehículo. Únicamente se		

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
	alienta al conductor a proporcionarle al vehículo un mantenimiento general.		

NOM-050-SEMARNAT-1993. 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.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con la NOM-050-SEMARNAT-1993.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
PREPARACIÓN DEL SITIO	Las actividades a realizar en esta etapa requieren vehículos que utilicen combustibles diferentes a la gasolina, en las acciones de deshierve y despalme donde se usaran trascabos que funcionan con diésel	La Norma es obligatoria para vehículos automotores en circulación, pero no aplica a, entre otros, maquinaria de uso en la construcción. Se deberá verificar el cumplimiento de la Tabla 2, en la que se indican los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año-modelo	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para este tipo de vehículos que pudieran utilizarse en la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	La etapa de mayor actividad en la obra es la construcción, en la cual se requerirá del uso de maquinaria y equipo que utilicen combustible como gas natural y diésel principalmente. Las unidades que se utilizarán son: retroexcavadora, motoconformadora, pavimentadora, petrolizadora, aplanadora y tractor. Al igual que en la norma anterior el tiempo de operación en promedio es de turno de 8 horas cada uno, sin embargo cada una de las unidades realizará un trabajo específico por lo que el tiempo de operación puede ser intermitente incrementándose el periodo durante el término de la obra.		
OPERACIÓN	De acuerdo a la finalidad del camino, durante esta etapa no se requerirá del uso de vehículos desplazados con gas o diésel. Sin embargo al ser un camino de libre desplazamiento, se llegarán a registrar desplazamientos de vehículos que utilicen gas natural o diésel como combustible		

RUIDO

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

Tabla 22. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
PREPARACIÓN DEL SITIO	En esta etapa las acciones a realizar será el retiro de la vegetación natural y materia orgánica cuyo equipo a utilizar provocará ruido durante su operación. El tiempo que se genere de ruido será únicamente temporal.	La vinculación con el proyecto con ésta norma, se establece precisamente con la finalidad de determinar límites al nivel de ruido generado y que no se excedan durante la construcción y mantenimiento. En cuanto a la operación no aplica la norma, ya que no se tiene determinado el control de los vehículos que transiten en el camino, para ellos se puede concientizar sobre la necesidad de mantener el motor en buen estado.	El contratista deberá de restringir las actividades a horarios diurnos.
CONSTRUCCIÓN	Básicamente el ruido que se genere durante esta etapa estará provocado por el uso de la maquinaria y equipo de construcción, el cual será motoconformadora, traxcavo, petrolizadora, entre otros, también durante el traslado del personal y del material de los bancos de préstamo al sitio de construcción. El ruido generado será de forma temporal durante el tiempo que dure la obra. Los vehículos generarán ruido que se encontrará sobre los 80 db considerando que una conversación normal se encuentra sobre los 65 db éste ruido puede afectar levemente a los trabajadores. Sin embargo este ruido no será continuo ya que solamente se generará durante el tiempo que dure		
OPERACIÓN	Dada la finalidad de una vía de comunicación, la generación de ruido será de forma constante. Sin embargo se prevé que ésta afectación sea de bajo impacto debido el bajo nivel de operación del camino. La afectación principalmente estará enfocada hacia el nivel de oído, posteriormente a su cambio de suelo; mientras que a los animales silvestres les provocará cambio de hábitos y tenderán a alejarse del camino, buscando otros lugares. Sin embargo no aplica ésta norma durante la operación.		
MANTENIMIENTO	Durante las actividades de mantenimiento, el nivel de ruido generado dependerá del tipo de mantenimiento a realizar, sin embargo este se considera será menor.		

FLORA Y FAUNA.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Esta norma se aplica antes de la etapa de preparación del sitio, ya que la norma estipula las especies, tanto de flora como de fauna que está bajo status de riesgo, que son endémicas, raras o exóticas y que requieren protección especial. Durante la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental, objeto de éste estudio, se determinará si existen especies con protección especial en el sitio de proyecto, para que cuando se realicen las actividades de desmonte y despalme se efectúen las acciones pertinentes	No se encontraron especies de flora listadas bajo algún estatus de protección, sin embargo, en lo que se refiere a fauna se encontraron dos especies de reptiles y una especie de ave listado en la NOM-059-SEMARNAT.	Dado que las especies protegidas son de fauna se considera que con el ahuyentamiento y trabajo previo gradual migraran a los predios cercanos, los cuales comparten la misma composición florística y faunística.
CONSTRUCCIÓN	No aplica la norma, debido a que la determinación de las especies bajo estatus y el manejo de estas ya se realizaron en la preparación del sitio.		
OPERACIÓN	Al igual que la anterior, no aplica la norma ya que se realizó con anterioridad el retiro de la vegetación natural y con ello la aplicación de la norma		

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Resultado del mantenimiento que se le	Que establece las características, el	Los residuos serán almacenados en

ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
	pueda dar a las vehículos de transporte y maquinaria se generan residuos peligrosos, compuestos principalmente de estopas impregnadas de aceite, gasolina, envases vacíos que tuvieron aceite, filtros de aceite, etc.	procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	tambos de metal con tapa, en un almacén temporal, su disposición final será de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.
CONSTRUCCIÓN	La generación de residuos es la misma que en la etapa de preparación del sitio, sin embargo se prevé que en la construcción será mayor ya que se requerirá el uso más prolongado de la maquinaria.		
OPERACIÓN	No se prevé la generación de residuos peligrosos.		
MANTENIMIENTO	Durante las actividades de mantenimiento, la generación de residuos peligrosos generado dependerá del tipo de mantenimiento a realizar, sin embargo se consideran mantenimientos bajos.		

III.3.3 Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

El presente proyecto no coincide con áreas protegidas. Asimismo, no interfiere con otros proyectos del Gobierno del Estado, Comisión Nacional del Agua o el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Las ANP's más cercanas las siguientes:

- Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) Acatepec:
6 kilómetros
- ADVC Huehuetepac

13 kilómetros

Tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:

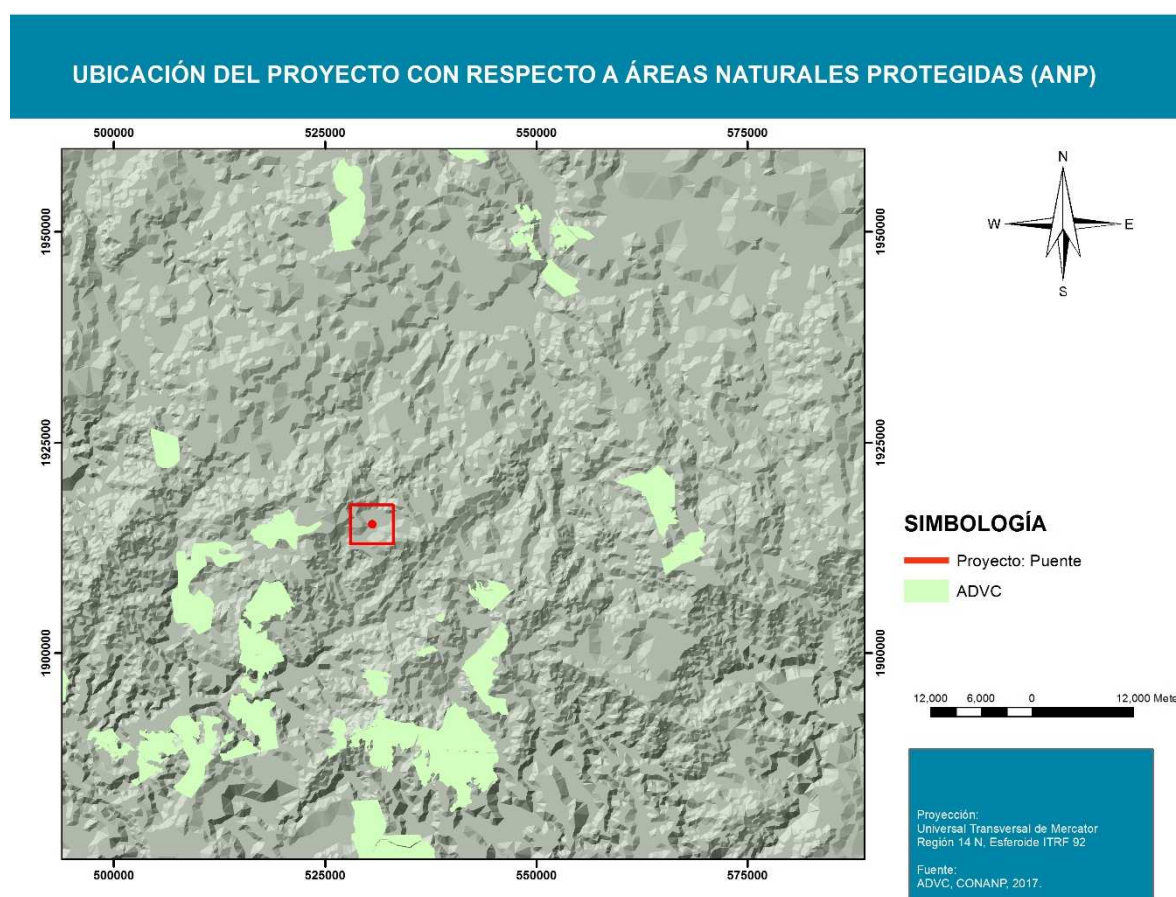


Ilustración 9. Ubicación del proyecto respecto a ANP.

III.3.4 Otros lineamientos

- **Áreas de importancia de conservación de aves**

En lo que se refiere a áreas de importancia de conservación de aves (AICA), en el área en donde se desarrolla el proyecto no se encuentran AICA's, las más cercanas son una a 89 km al este denominada como Tlaxiaco, otra al oeste denominada como Acahuizotla-Agua de obispo y al suroeste a 87 km la AICA Lagunes Costeras de Guerrero.

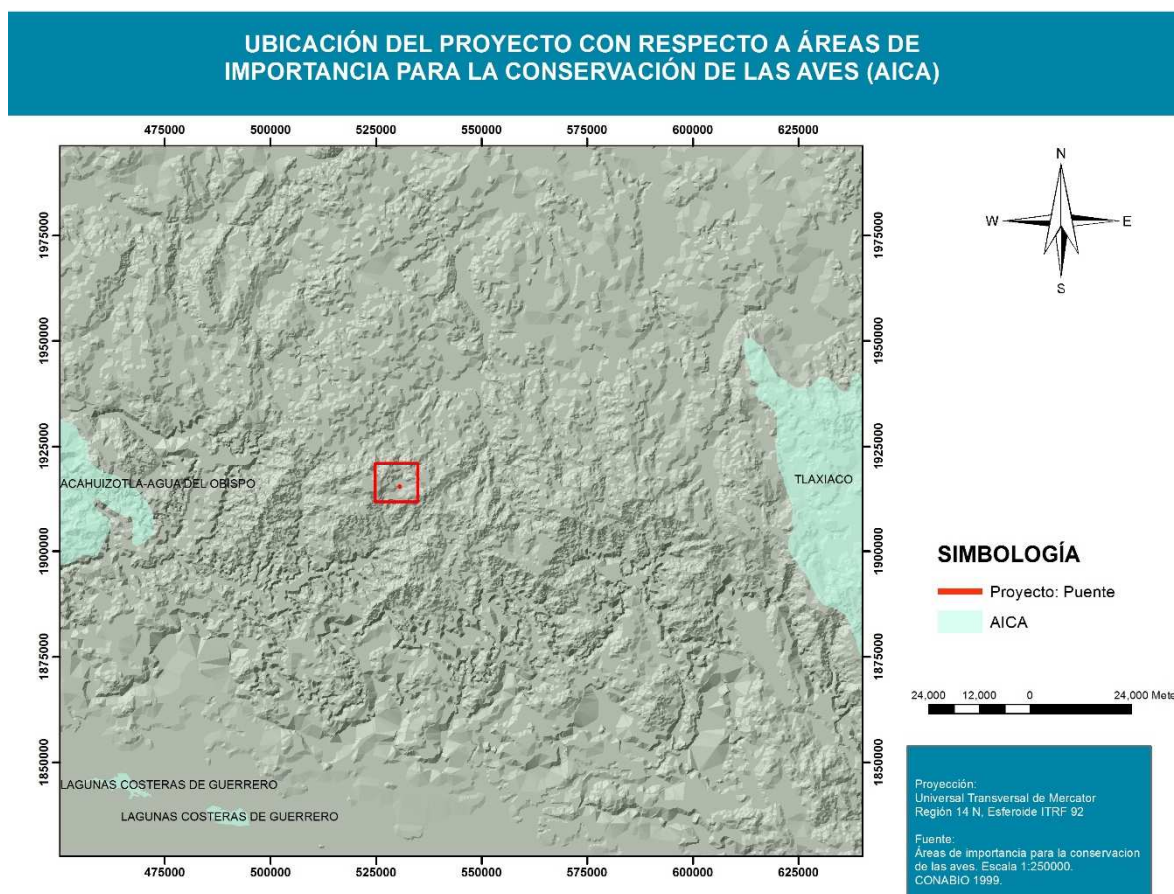


Ilustración 10. Ubicación del proyecto respecto a AICA.

- **Región terrestre prioritaria**

En el proyecto tampoco se encuentra en una región terrestre prioritaria, la más cercana se ubica a 37 km al este, denominada como Sierras Triqui-Mixteca.

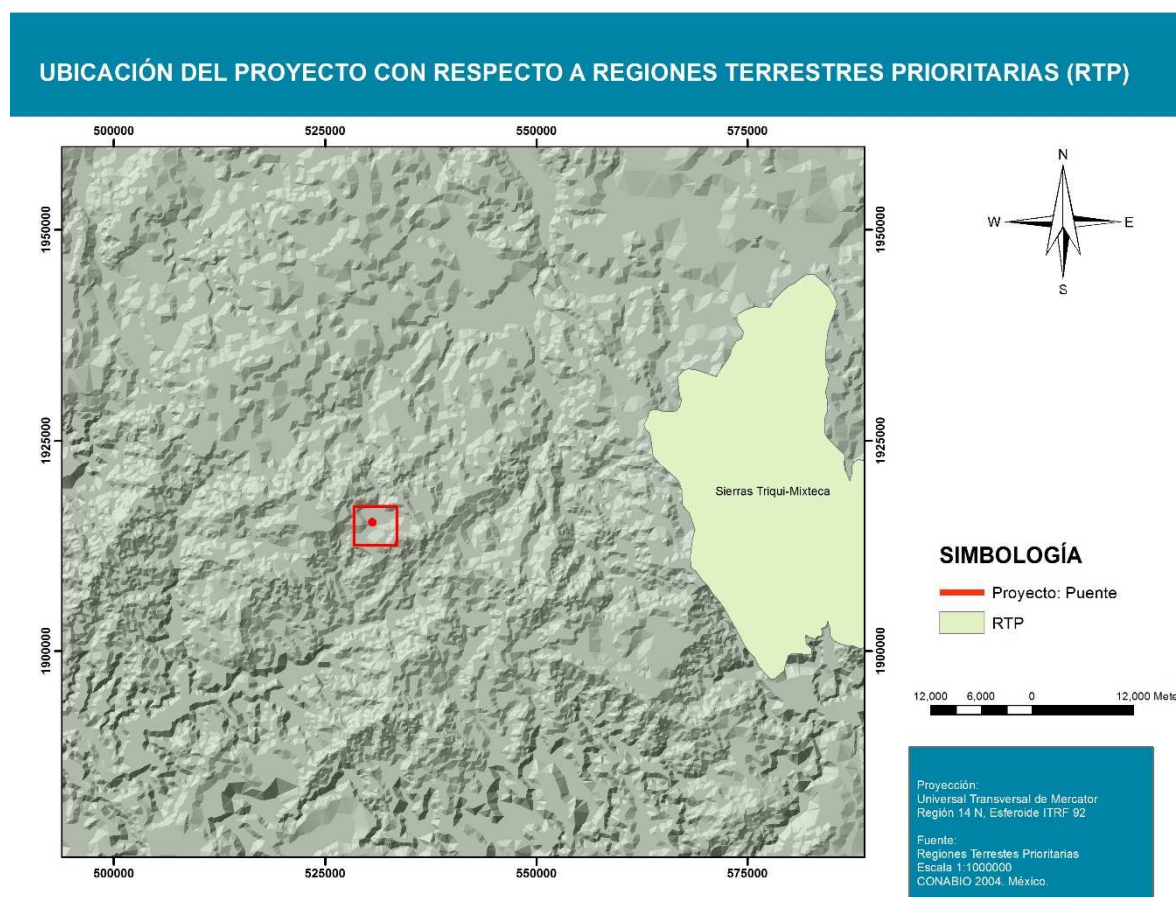


Ilustración 11. Ubicación del proyecto respecto al RTP.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

A efecto de delimitar el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto: Puente Vehicular La Sabana, en el municipio de Tlacoapa en el estado de Guerrero, se realizó un análisis del trazo del proyecto, y sus características físicas, topográficas, florísticas y faunísticas del entorno, así como de sus requerimientos de servicios, con la finalidad de delimitar la microcuenca hidrogeológica que mejor represente el Sistema Ambiental.

Para la delimitación del SA se realizó un análisis cartográfico de las características geológicas, topográficas e hidrológicas así como del tipo de aprovechamientos y desarrollo social de la región, y las posibles relaciones con el proyecto. Se abarcó una superficie para el análisis de aproximadamente 9,600 hectáreas, y se encontró, que la región donde se realizará el proyecto, presenta las siguientes características.

Corresponde a la región hidrológica Balsas, en la cuenca hidrográfica del Río Tlapaneco.

La región en estudio presenta unidades metamórficas de la era Paleozoica, de clase Metamórfica del tipo Esquito.

Fisiográficamente pertenece a la Provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia fisiográfica Cordillera Costera del Sur.

Por último para determinar la microcuenca hidrogeológica que representa el SA y con ayuda de imágenes raster, obtenidas en este caso del Continuo de

Elevaciones Mexicano Carta E14D31, se determinó la dirección del flujo y acumulación del flujo a través del Programa ArcGis 10.2.

Resultado el Sistema Ambiental (SA) siguiente:

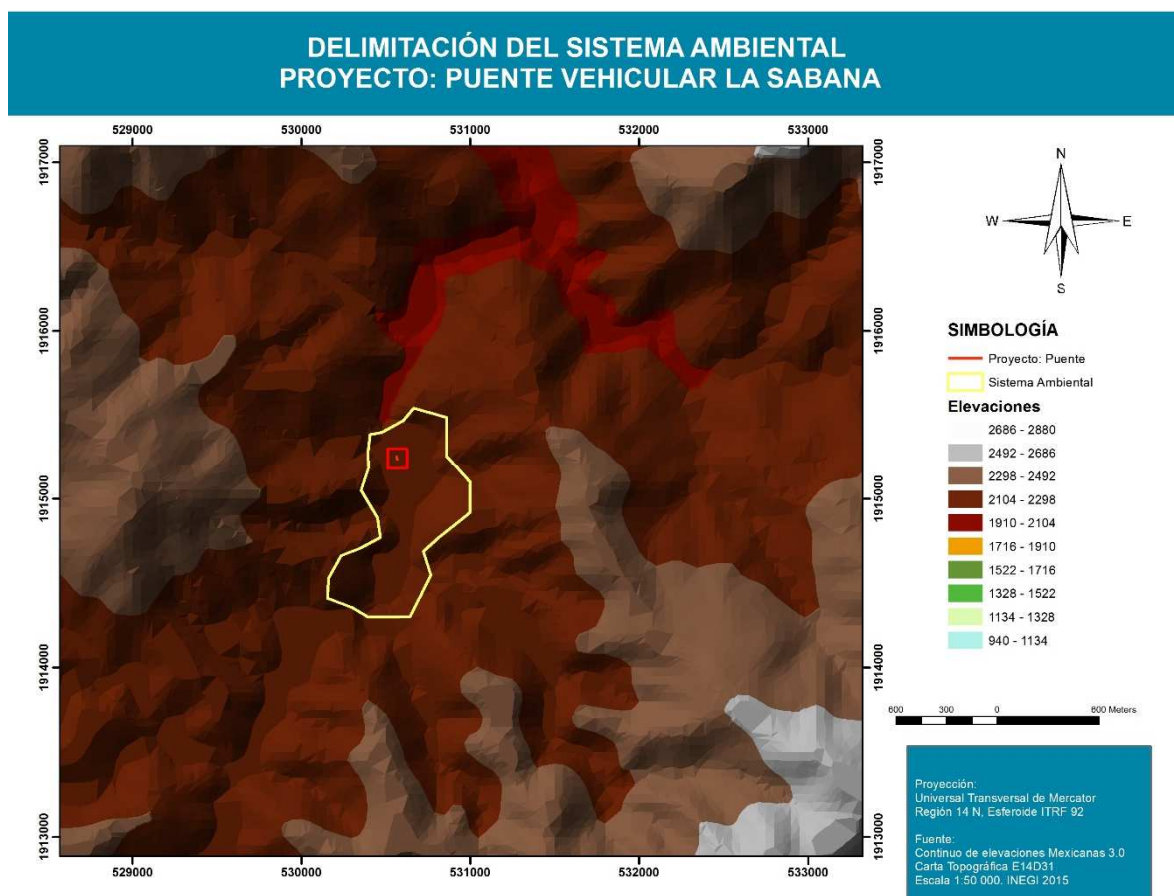


Ilustración 12. Delimitación del sistema Ambiental.

Como ya se mencionó anteriormente el objetivo del proyecto es la construcción de un puente vehicular con una longitud de 30 m y 7 m de ancho de corona, por lo cual considerando el alcance y la manifestación espacial de los efectos asociados con las distintas fases del proyecto, se definió el áreas de influencia directa del puente sobre su entorno, destacando el hecho de que el área de influencia directa corresponde al entorno en el cual se manifiestan los impactos negativos y

positivos directamente vinculados con las actividades concernientes a las distintas fases del proyecto. Es decir, está definida por una superficie entorno al proyecto, que abarca 100 m del eje central del puente, principalmente porque las emisiones vehiculares, la vibración y el ruido producido por la maquinaria y equipo de construcción, tienen mayor incidencia en este radio.

En la siguiente imagen podemos observar el área de influencia directa delimitado para el proyecto.

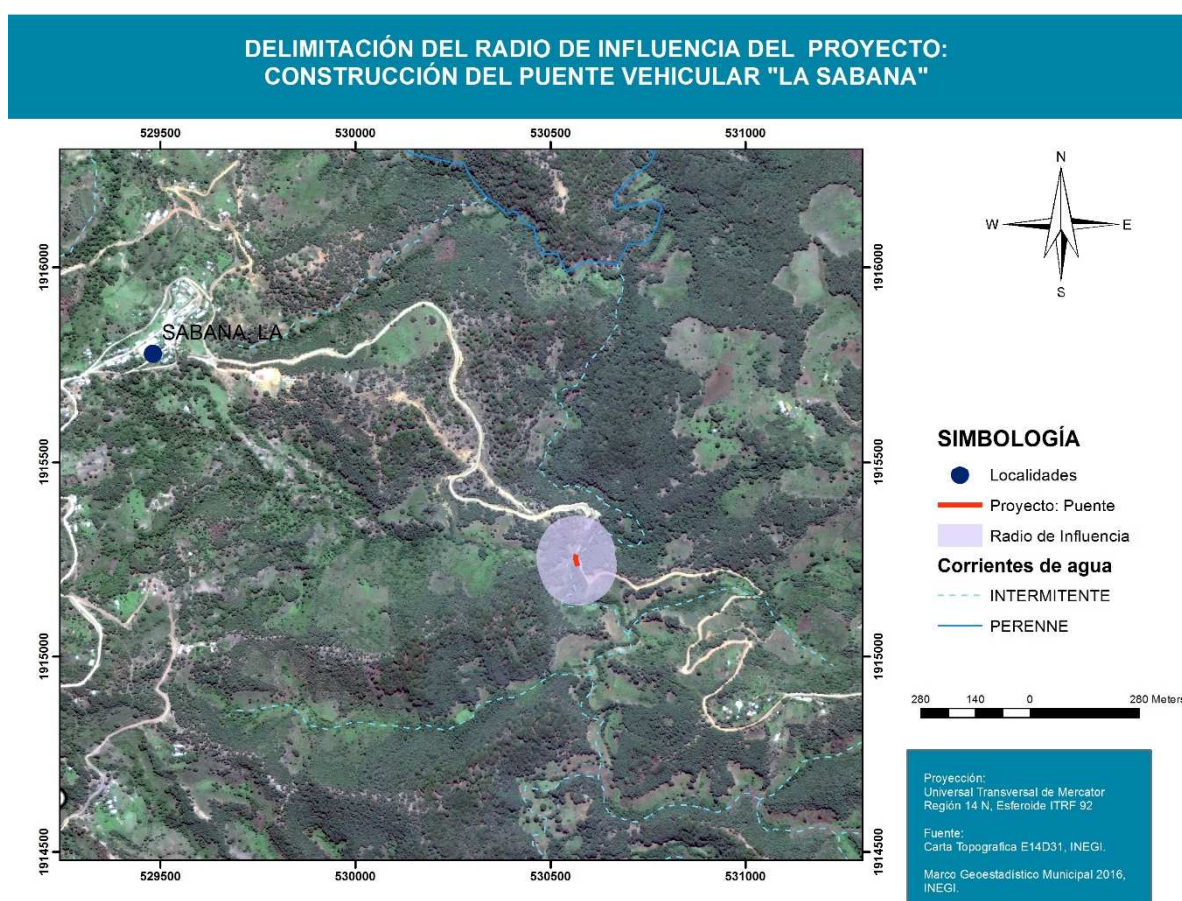


Ilustración 13. Delimitación del área de influencia.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Las características que definen el SA, para los efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SA y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometida y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que estos pudieran tener por la ejecución del proyecto.

Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar desde distintas perspectivas relacionadas. Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre que genera el ecosistema.

Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones, o en definitiva, por su integridad se define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Se asocia además la integridad ecológica al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema.

Esta idea de integridad ecológica, está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado al de desarrollo sostenible. A distintas escalas, los

componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales del SA, se presenta en la región donde se ubica el proyecto, son los factores bióticos, abióticos y sociales.

Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada a continuación para el SA.

IV.2.1. Medio abiótico

a) Clima

Tanto en el sistema ambiental como en el radio de influencia se identifica un tipo de clima:

C(w2): Templado subhúmedo

Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente 22°C.

Precipitación en el mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10.2% del total anual.

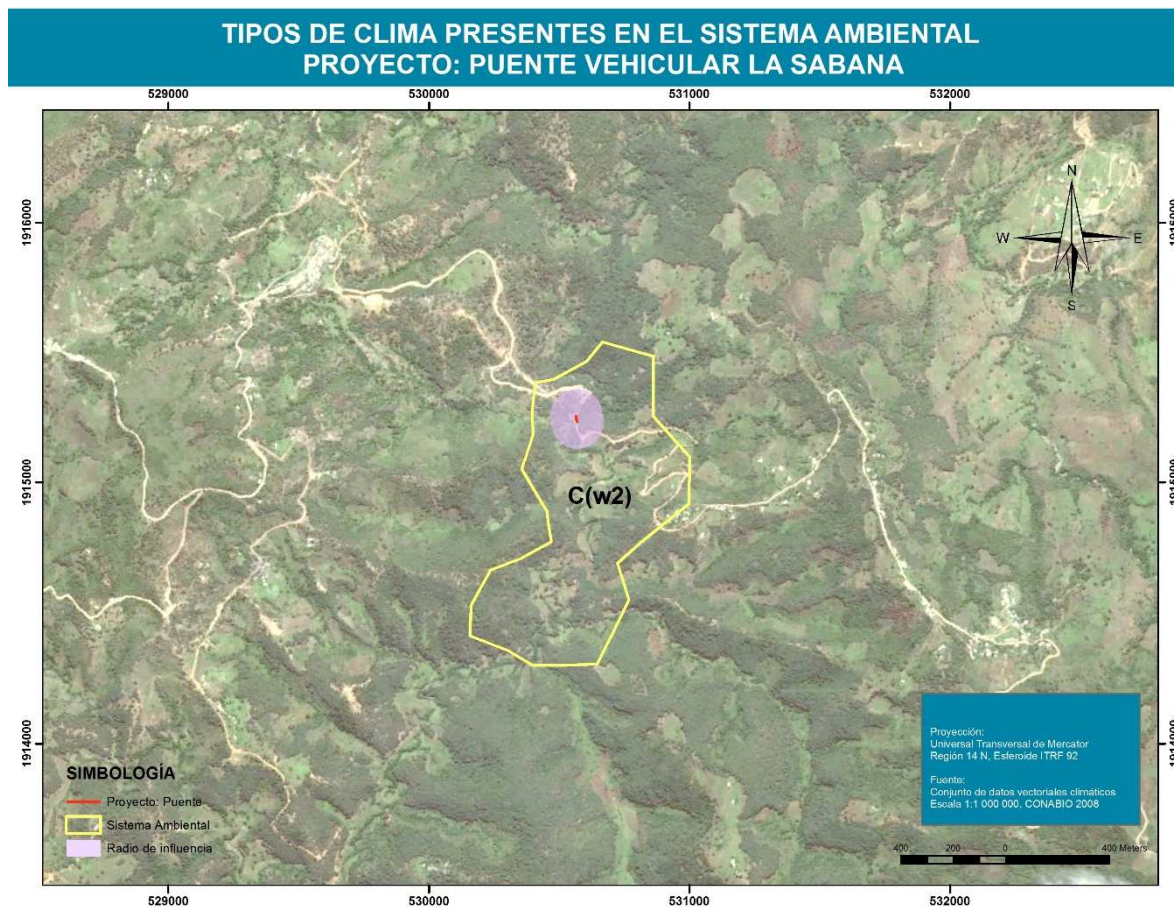


Ilustración 14. Climas presentes en el SA y área de influencia.

- ***Temperaturas, promedio mensual, anual y extremas.***

De acuerdo a los datos obtenidos de la Comisión Nacional de Agua, en específico de la Estación Meteorológica 00012088 Tlacoapa, periodo 1951-2010, teniendo las siguientes coordenadas:

Latitud: 17° 15' 45" N Longitud: 98° 44' 53" W Altitud: 1,420 MSNM

Los datos mensuales de temperaturas promedio y precipitación, son los siguientes:

Tabla 25. Temperatura media, máxima y mínima mensual del SA.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal	20.9	21.2	22.1	22.9	22.9	22.0	21.7	21.6	21.6	21.8	21.7	21.3	21.8
Años con datos	36	36	36	37	37	37	37	36	36	36	37	37	
Temperatura Máxima Normal	28.5	28.9	29.8	30.3	29.8	28.1	27.8	27.6	27.5	28.1	28.6	28.7	28.6
Años con datos	36	36	36	37	37	37	37	36	36	36	37	37	
Temperatura Mínima Mensual	13.2	13.6	14.3	15.5	16.0	16.0	15.6	15.7	15.7	15.5	14.8	13.9	15.0
Años con datos	36	36	36	37	37	37	37	36	36	36	37	37	

- Precipitación, promedio mensual, anual, y extremas (mm).***

Para la precipitación promedio, de igual forma que para las temperaturas, se tomaron los datos de la Estación Meteorológica 00012088 Tlacoapa, periodo 1951-2010, de la cual se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 26. Precipitación normal anual presente en el SA y su área de influencia.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Precipitación Normal	17.2	13.9	10.5	26.0	91.9	289.3	338.2	338.3	321.5	147.2	31.8	17.1	1,642.9
Años con datos	36	36	36	37	37	37	37	36	36	36	37	37	

A continuación se presenta el climograma para el SA.

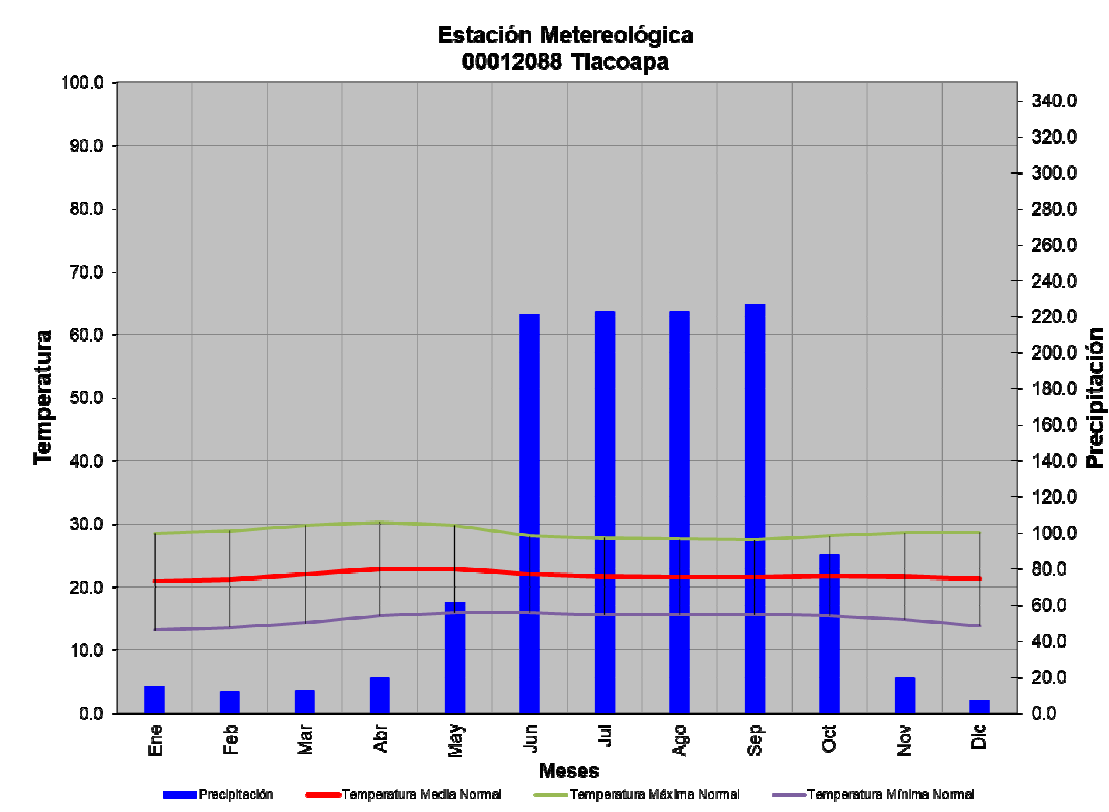


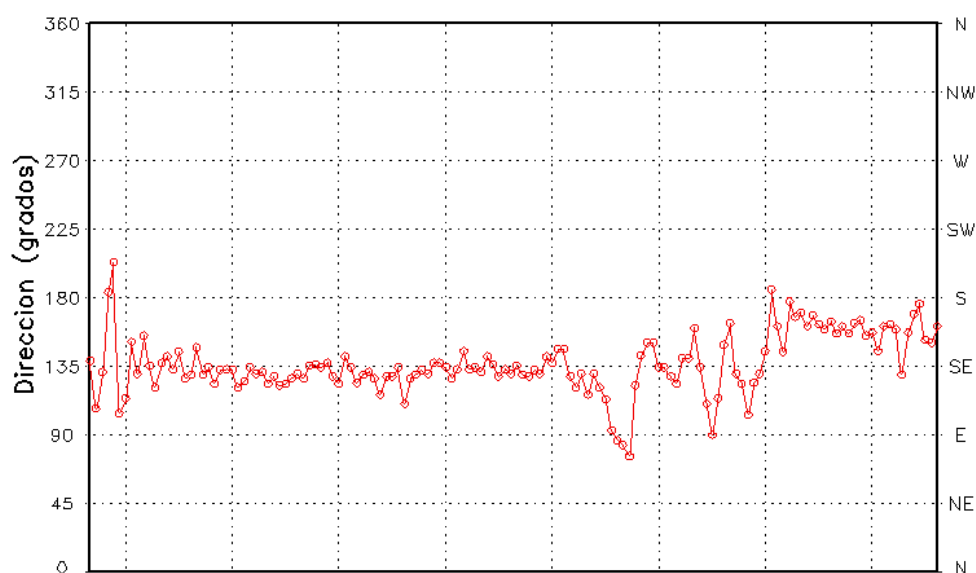
Ilustración 15. Climograma del SA y su área de influencia.

- ***Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.***

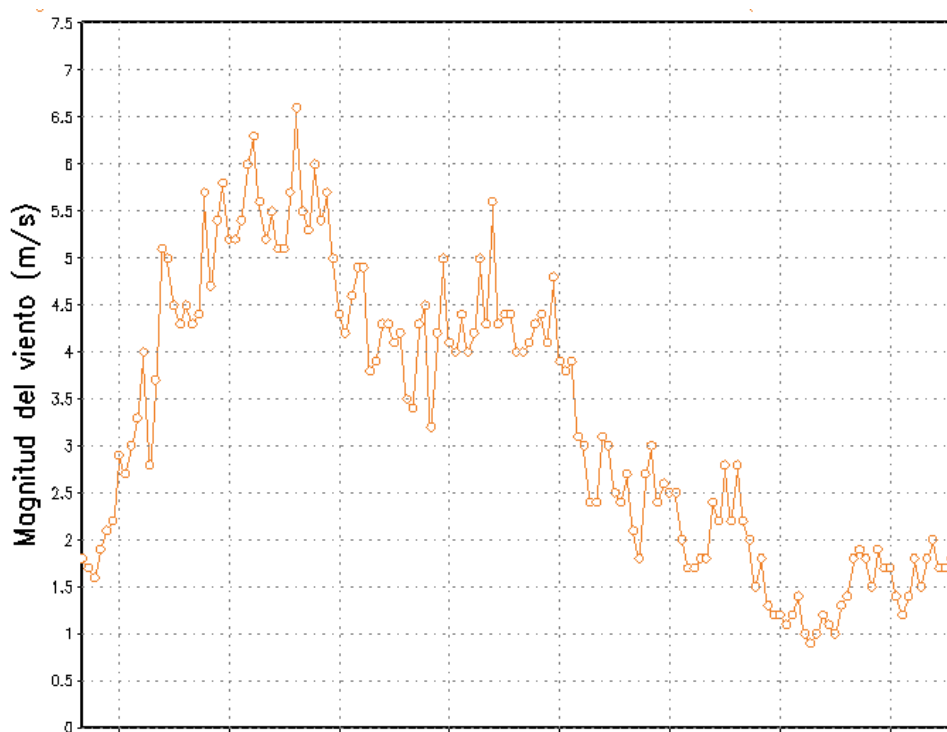
La dirección del viento nos puede indicar si el aire se volverá más caliente o más frío, o bien más húmedo o más seco, que el aire que experimentamos actualmente. Esta dirección de procedencia está relacionada con los tipos de masas de aire que nos pueden afectar en un lugar determinado cuando hay perturbaciones meteorológicas: marítimo tropical (caliente y húmedo); continental tropical (caliente y seco); continental polar (frío y seco), etc. Los cambios bruscos en la dirección del viento (en ocasiones, de 90 grados o más) indican el paso de frentes meteorológicos y zonas de altas o bajas presiones, y pueden presagiar el arribo de una masa de aire con muy distintas características físicas.

Para obtener los datos de la velocidad y dirección del viento, se consultaron los datos de la estación meteorológica GR52 Chilpancingo, por ser la mas cercana al proyecto que cuenta con esta información, la cual nos muestra los datos obtenidos en los ultimos 90 dias.

Como se puede observar en la grafica los vientos se mantienen constantes en su dirección van de Sur-Este y viceversa, su dirección en grados oscila de 10° a 80°.

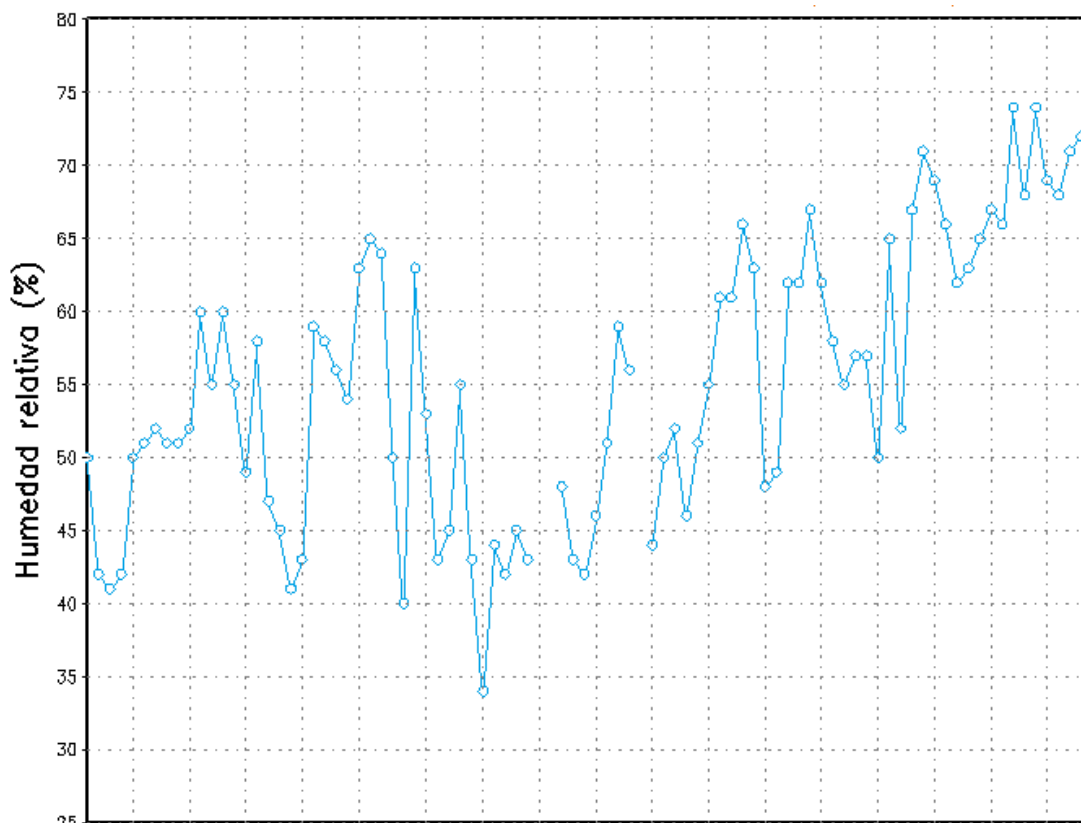


La velocidad del viento de oscilado entre valores de 0.9 a 6.6 km/h. el cual de acuerdo al número de Beaufort se encuentran en el número 1 y 2, el cual según la descripción mundial se considera como Brisa Suave, manteniéndose un promedio de 3.5 km/h.



- ***Humedad relativa y absoluta.***

La humedad relativa es el porcentaje de humedad que contiene el aire con respecto al total de humedad que es capaz de contener como función de su temperatura y su presión. El aire es una especie de esponja que puede absorber un máximo de humedad en forma de vapor de agua antes de saturarse (es decir, de formar neblina por no poder ya contener humedad en forma de vapor). Pero la capacidad de absorción de esta esponja depende de la temperatura: a mayor temperatura, el aire es capaz de contener mayor cantidad de vapor de agua.



Para el área de estudio, la humedad relativa a oscilado entre los 34 y 72%, manteniéndose, 55.50 %.

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).**

Existen varios métodos empíricos para estimar la evapotranspiración real que se basa en datos de precipitación y temperatura, entre los cuales el de L. Turc, es el más comúnmente medido en las estaciones climatológicas que controla la Estación Meteorológica Nacional. Con base en este método, la evapotranspiración promedio anual para el SA resultó ser de 600 a 700 mm.

- ***Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.***

De acuerdo a la información de la Estación Meteorológica 00012088 Tlacoapa, periodo 1951-2010, en el área del proyecto se presentan 117.5 días con lluvias, 3.1 días con niebla, 0.0 días con granizo y 10.6 días con tormenta eléctrica. No existen registros de que en el área del proyecto se hayan presentado eventos extremos.

Tabla 27. Frecuencia de días lluviosos, niebla, granizo y tormentas eléctricas del SA.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Números de días con lluvia	1.7	1.3	1.0	2.2	7.3	18.8	22.2	23.4	21.0	12.8	3.8	2.0	117.5
Años con datos	36	36	36	37	37	37	37	36	36	36	37	37	
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.6	0.8	0.8	0.3	0.1	0.0	3.1
Años con datos	35	35	35	36	36	36	36	35	35	.5	36	36	
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Años con datos	35	35	35	36	36	36	36	35	35	.5	36	36	
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tormenta Eléctrica	0.1	0.2	0.1	0.4	0.6	1.4	2.8	2.7	1.0	0.7	0.4	0.2	10.6
Años con datos	35	35	35	36	36	36	36	35	35	.5	36	36	

Aire

- ***Calidad atmosférica de la región.***

La calidad atmosférica está determinada por la presencia de contaminantes en ella y por los principios de transporte y dispersión de dichos contaminantes en el área.

El transporte y dispersión de contaminantes del aire ambiental están influenciados por complejos factores. Las variaciones globales y regionales del clima y las condiciones topográficas locales afectan el transporte y dispersión de los contaminantes.

Las variaciones del clima influyen sobre el movimiento de los contaminantes, los principales factores del transporte y dispersión son el viento.

La dispersión de contaminantes de una fuente depende de la cantidad de turbulencia en la atmósfera cercana. La turbulencia puede ser creada por el movimiento horizontal y vertical de la atmósfera. El movimiento horizontal es lo que comúnmente se llama viento. La velocidad del viento puede afectar en gran medida la concentración de contaminantes en un área. Mientras mayor sea la velocidad del viento, menor será la concentración de contaminantes.

El viento es causado por las diferencias en la presión atmosférica. La presión es el peso de la atmósfera en un punto dado. La altura y temperatura de una columna de aire determinan el peso atmosférico. Debido a que el aire frío pesa más que el caliente, la masa de alta presión está constituida de aire frío y pesado. Por el contrario, una masa de baja presión de aire está formada por aire más caliente y liviano. Las diferencias de presión hacen que el aire se mueva de las áreas de alta presión a las de baja presión, lo que da lugar al viento.

El movimiento vertical de la atmósfera también afecta el transporte y dispersión de los contaminantes del aire. Cuando los meteorólogos hablan sobre la “estabilidad atmosférica” hacen referencia al movimiento vertical. Las condiciones atmosféricas inestables producen la mezcla vertical. Generalmente, durante el día el aire cerca de la superficie de la tierra es más caliente y liviano que el aire en la atmósfera superior debido a la absorción de la energía solar. El aire caliente y liviano de la superficie sube y se mezcla con el aire frío y pesado de la atmósfera superior que tiende a bajar. Este movimiento constante del aire crea condiciones inestables y dispersa el aire contaminado.

Generalmente, cuando el aire más caliente está por encima del aire frío se presentan condiciones atmosféricas estables, de ese modo se inhibe la mezcla vertical. Esta condición se denomina inversión térmica. Cuando hay una ligera mezcla vertical o no hay mezcla, los contaminantes permanecen en la zona baja y tienden a aparecer en concentraciones mayores. Otros factores meteorológicos básicos que afectan la concentración de contaminantes en el aire ambiental son:

- Precipitación
- Humedad.

La radiación solar contribuye a la formación de ozono y contaminantes secundarios en el aire. La humedad y la precipitación también pueden favorecer la aparición de contaminantes secundarios peligrosos, tales como las sustancias responsables de la lluvia ácida. La precipitación puede tener un efecto beneficioso porque lava las partículas contaminantes del aire y ayuda a minimizar las partículas provenientes de actividades como la construcción y algunos procesos industriales.

Debido a los factores que determinan el transporte y dispersión de los contaminantes, la contaminación del aire producida en una región puede tener

efectos adversos sobre los lagos y bosques de otra región. Las grandes ciudades rodeadas de una topografía compleja, como valles o cadenas montañosas, a menudo experimentan altas concentraciones de contaminantes del aire.

Respecto a la calidad del aire no se tienen datos de registros específicos, ya que no se cuenta con una estación de monitoreo y siendo la zona de proyecto un área rural, y de acuerdo con los resultados de humedad, precipitación del SA, se presume que la calidad del aire se encuentra dentro de los niveles aceptables de la normatividad ambiental vigente.

b) Geología y geomorfología

- **Características litológicas del área.**

En el SA como en el área de influencia se identifican una unidad cronoestratigráfica:

- P(E): Esquisto metamórfica de la era del Paleozoico. Son rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros. El cuarzo se halla con frecuencia en granos estirados al extremo que se produce una forma particular llamada cuarzo esquisto. Por definición, el esquisto contiene más de un 50% de minerales planos y alargados, a menudo finamente intercalado con cuarzo y feldespato.

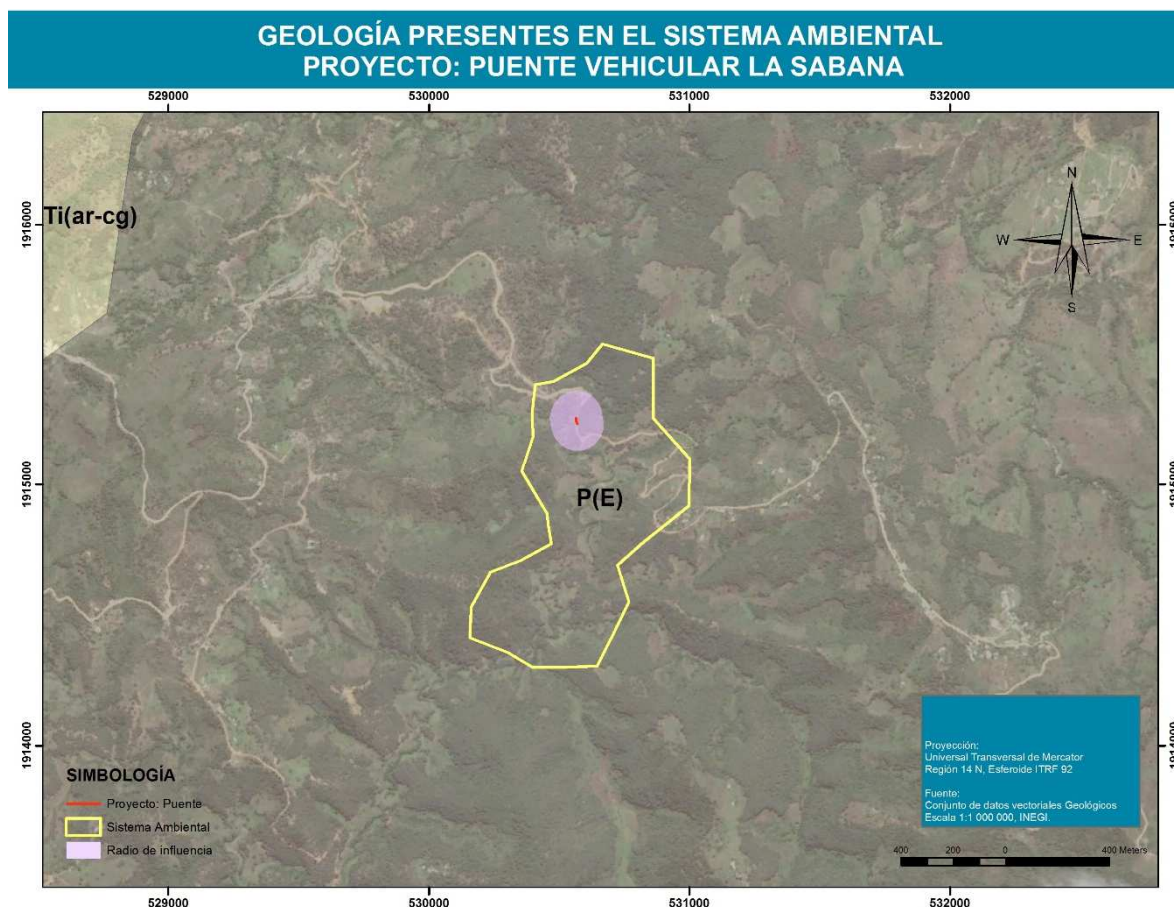


Ilustración 16. Geología del Sistema Ambiental y radio de influencia.

c) Características del relieve.

– Fisiografía del Sistema Ambiental.

La zona en estudio Fisiográficamente pertenece a la Provincia de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Cordillera Costera del Sur; limita al norte con la provincia del Eje Neovolcánico, al este con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur y Cordillera Centroamericana, y al sur y oeste con el Océano Pacífico. Forma una franja de aproximadamente 1 000 km de longitud, con unos 50 km de ancho mínimo y 250 km de ancho máximo, que se extiende bordeando la costa sur de la República Mexicana.

Esta es una de las regiones más complejas del país en cuanto a su origen geológico, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Esta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran la corteza exterior terrestre. La placa de Cocos emerge a la superficie litosférica en el fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas de dicho océano, hacia las que se desplaza lentamente (de 2 a 3 cm por año), para encontrar a lo largo de las mismas el sitio (llamado de subducción) donde buza nuevamente al interior del planeta. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia, tales como la depresión del Balsas, las cordilleras costeras y la línea de costa, tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

Litológicamente es una región de gran complejidad, en la que cobran una importancia mucho mayor que en las provincias del norte, las rocas intrusivas cristalinas (especialmente los granitos) y las metamórficas.



Ilustración 17. Fisiografía del Sistema Ambiental y su radio de influencia.

– **Topoformas.**

El Sistema ambiental y el área de influencia se encuentran en sierra alta compleja.

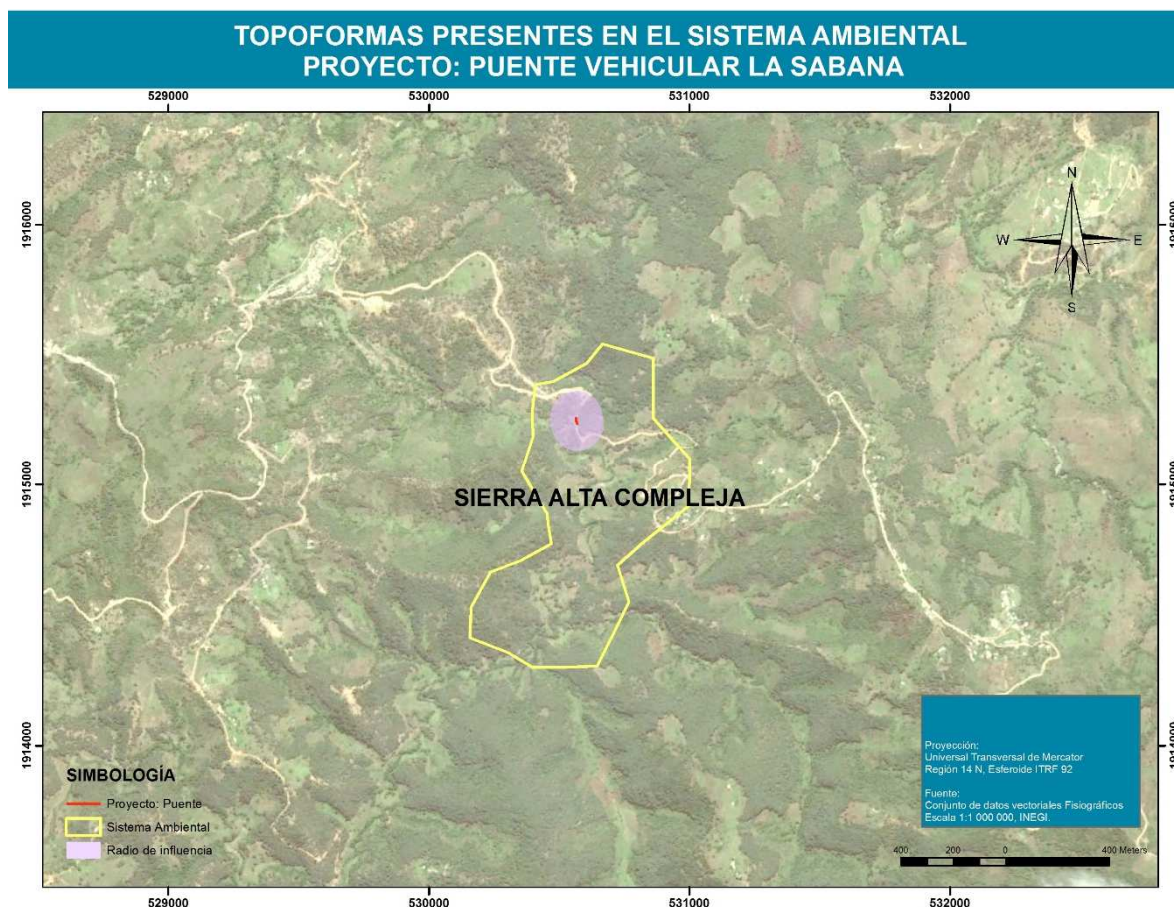


Ilustración 18. Topoformas del Sistema Ambiental y su radio de influencia.

- ***Susceptibilidad de la zona a:***

Sismicidad

De acuerdo al Sistema Integral de Información sobre Riesgos y Desastres en México, el área del proyecto se encuentra en una zona con un peligro sísmico Alto, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Ilustración 19. Grado de afectación del área de estudio por un sismo.

d) Suelos.

En el sistema ambiental y área de influencia se identifica un tipo de suelo.

- **Bc+Re+I/2/L.** Suelo primario Cambisol Cromico y como suelo secundarios el Regosol Eútrico y el Litosol, clase de textura media y fase física Lítica.

Cambisoles.

La mayoría de los cambisoles se localizan en las laderas. Tienen como características distintivas la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones; y la capa superficial, denominada horizonte A ócrico, no ha alcanzado un oscurecimiento en un espesor considerable (25 cm). Esta última capa es de color pardo o pardo amarillento, y

cuando llega a ser gris o pardo grisácea es de unos 15 cm; en tanto que las capas más profundas son de color pardo rojizo o pardo amarillento.

La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcilloarenoso a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es moderada, pero cuando las capas son arenosas es baja; las partículas en las que se realiza este intercambio se encuentran saturadas con cantidades moderadas a altas de calcio y magnesio y moderadas de potasio; son ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos.

Regosol.

Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Regosol éútrico.

Los regosoles éútricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio, bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Litosol.

Respecto al Litosol, es un suelo somero de 10 cm de profundidad, que se constituye de fragmentos de roca intemperizada. Se presenta generalmente en las zonas montañosas con pendientes abruptas. La vegetación que predomina en ésta unidad edáfica es el bosque de pinos.

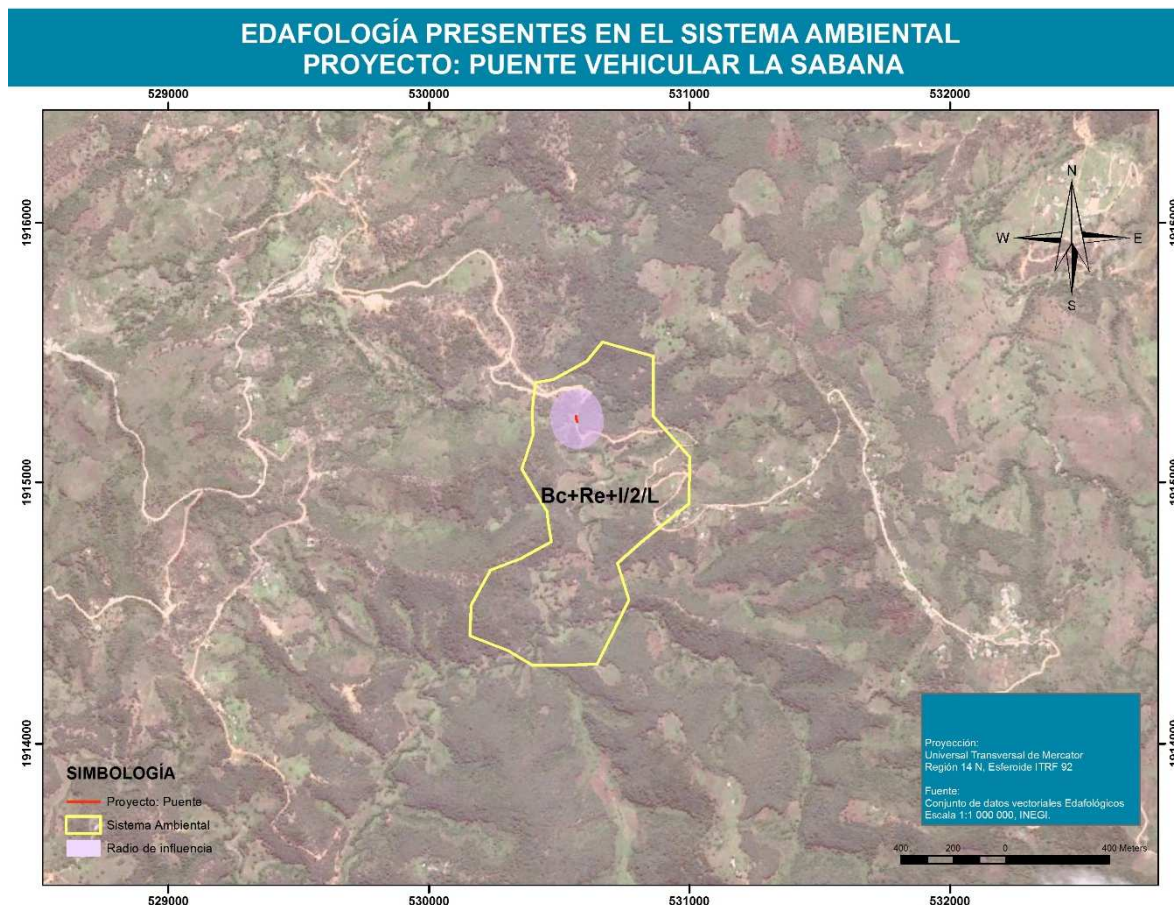


Ilustración 20. Suelos presentes en el Sistema Ambiental y área de influencia.

e) Hidrología superficial

El sistema ambiental y el radio de influencia del proyecto se localizan dentro del Región Hidrológica del Balsas, subregión hidrológica Alto Balsas.

En cuanto a la cuenca hidrológica se ubican en la del Río Tlapaneco.

En lo que respecta a cuencas hidrográficas se ubican dentro de la Cuenca Hidrográfica Río Balsas, Subcuenca Hidrográfica Zapotitlán.

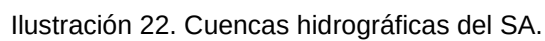
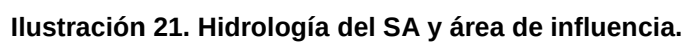




Ilustración 23. Cuencas hidrológicas del SA.

Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas.

Esta región, es una de las más importantes del país; se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente.

Está subdividida, en 10 cuencas: (A), Río Atoyac; (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac.

IV.2.2 Medio biótico.

a) Vegetación

Conforme al conjunto de Datos Vectoriales del Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VI del INEGI, dentro del sistema ambiental se identifican los siguientes usos de suelo y vegetación:

- Bosque de Encino-Pino.
- Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino.

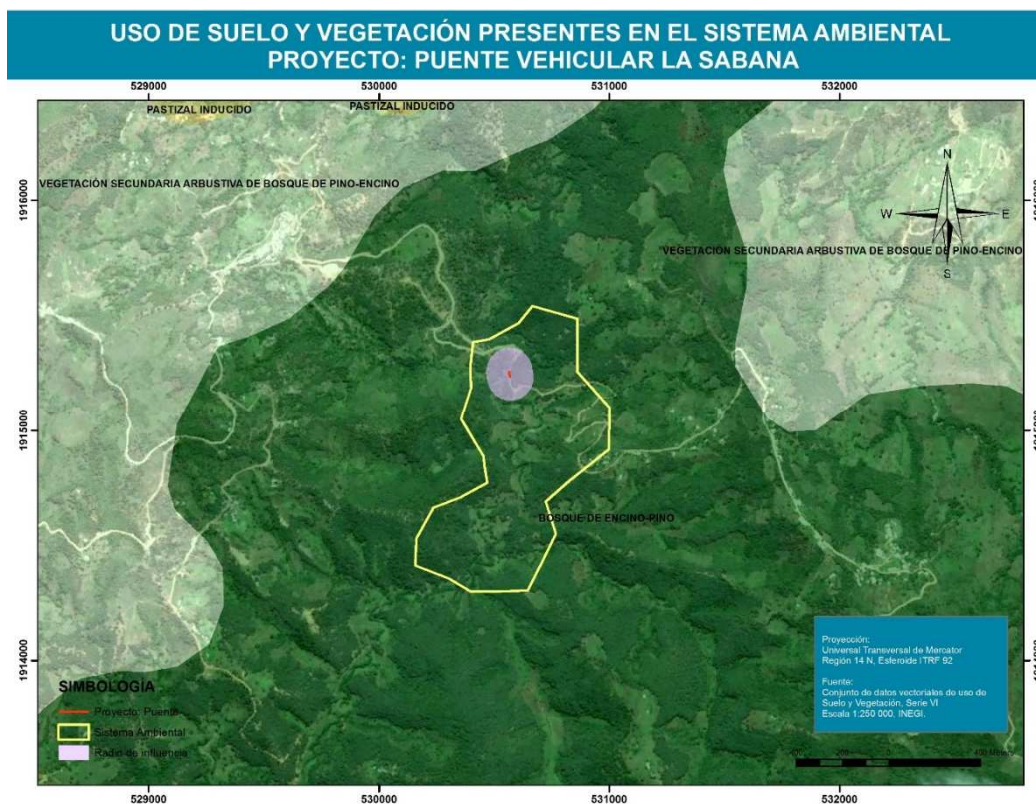


Ilustración 24. Uso de suelo y vegetación del SA.

Este tipo de vegetación se distribuye entre los 1,500 y 2,200 m de altitud, frecuentemente formando un gradiente intercomunitario con el bosque mesófilo o con el bosque de oyamel en partes más altas cercanas a los 3,100 m prosperan en laderas más expuestas a la insolación y a las fuertes corrientes de aire, pudiendo ocupar espacios con características muy similares a las del bosque de pino, pero casi siempre a menor altitud.

Se desarrollan especies de *Quercus* de características perennifolias y subperennifolias entre las que destacan *Quercus laurina*, *Q. rugosa*, *Q. obtusa*, *Q. splendens* y *Q. obtusata*, combinándose con algunos otros géneros como *Garrya*, *Clethra*, *Pinus* y *Cupressus*. Los estratos arbustivo y herbáceo son muy diversos, entre ellos encontramos a los géneros *Symphoricarpos*, *Baccharis*, *Stevia*, *Senecio*, *Castilleja*, *Desmodium* y *Valeriana*.

Algunas de los géneros de hongos presentes son *Collybia*, *Lactarius*, *Armillaria*, *Clitocybe*, *Gymnopilus*, *Lepiota*, *Marasmius*, *Mycena*, *Pholiota*, *Russula*, *Flammulina*, *Agaricus* y *Xeromphalina*.

La caracterización florística y estructural de la vegetación se realizó en diferentes etapas, la primera de ellas consistió en una recopilación de información sobre estudios florísticos y de vegetación realizados en zonas cercanas a la comunidad.

Posteriormente se hicieron recorridos de campo en la zona de influencia del proyecto del puente vehicular en la comunidad de La Sabana, donde se colectaron ejemplares botánicos de las especies presentes en el sitio, con la finalidad de herborizarlos y determinarlos taxonómicamente mediante claves de identificación. La descripción de las comunidades vegetales se realizó por medio de observaciones y anotaciones de las características presentes en cada uno de los sitios de colecta siguiendo el sistema de descripción desarrollado por Dansereau

(Matos y Montoya, 1967). Las especies que se encontraron dentro de alguna categoría de protección y/o riesgo, se determinaron mediante consulta con la NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT 2010).

De acuerdo con el levantamiento de flora que se realizó, registraron un total de 26 especies de plantas fanerógamas, las cuales se agrupan en 20 familias y 21 géneros (Tabla 28).

Es importante señalar que ninguna de las especies registradas en este estudio se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010.

Tabla 28. Especies encontradas en la zona de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	FORMA DE CRECIMIENTO
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Arbusto
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i> DC.	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Arbusto
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Árbol
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Epífita
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epífita
Campanulaceae	<i>Lobelia</i> sp.	Hierba
Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex D.F.K. Schltld.	Hierba
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Parásita hierba
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Árbol
Fabaceae	<i>Senna</i> sp.	Hierba
Fagaceae	<i>Quercus scytophylla</i> Liebm.	Árbol
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Árbol
Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Arbusto
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i> L.	Hierba
Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	Hierba
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	Hierba
Orchidaceae	<i>Epidendrum gasteriferum</i> Scheeren	Epífita
Orchidaceae	<i>Epidendrum tortipetalum</i> Scheeren	Epífita
Passifloraceae	<i>Passiflora sicyoides</i> Schltld. & Cham.	Hierba enredadera

Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia pringlei</i> (Rose) Standl.	Árbol
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i> A. Braun & C.D. Bouché	Hierba
Polygonaceae	<i>Rumex mexicanus</i> Meisn.	Hierba
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichos</i> Schltdl.	Liana
Solanaceae	<i>Solanum nigricans</i> M. Martens & Galeotti	Hierba
Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Arbusto

Por el hecho de que la fauna silvestre reportada depende exclusivamente de la vegetación presente en ese lugar, se recomienda dañar lo menos posible la zona de impacto y de ser posible asegurar que existan las condiciones adecuadas para que por sí sola la vegetación se regenere en estados sucesionales hasta que se vuelva a constituir como una comunidad vegetal con poco impacto antrópico.

b) Fauna

El estado de Guerrero por su compleja topografía y variación climática posee una enorme diversidad de flora y fauna. Por lo que se considera el cuarto estado con mayor diversidad del país (Flores-Villela y Gerez, 1994). Su herpetofauna es uno de los grupos más diversos y tiene un alto porcentaje de endemismos. Hasta la fecha se han registrado un total de 257 especies, de estos 77 corresponden al grupo de los anfibios y 180 al grupo de los reptiles, siendo la sierra madre del sur la provincia más diversa dentro del estado (Palacios-Aguilar, 2016). La avifauna es otro grupo de vertebrados bien representado en el estado ya que se han registrado un total de 539 especies (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014), para el caso de mamíferos se tiene un registro de 151 especies, de las cuales 73 pertenecen a los murciélagos (Ruiz-Gutiérrez *et al.*, 2011)

La caracterización de la fauna se determinó mediante una metodología que consideró lo siguiente:

1. Investigación bibliográfica, trabajo de campo, análisis y conclusiones. Los objetivos de las acciones de avistamiento y búsquedas son para conocer la presencia de especies de fauna en la zona e identificar el grado de afectación por las acciones.
2. Localización, clasificación y definición de las diferentes estructuras de vegetación que correspondieran al hábitat de grupos de fauna probables.
3. Recorridos por el área a afectar para avistar o encontrar indicadores de la presencia de especies de fauna, tales como excretas, huellas, etc.

- ***Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)***

Para la observación y captura de anfibios y reptiles presentes en el área del proyecto, se hicieron recorridos a pie en el transcurso del día y la noche con la finalidad de abarcar los horarios de actividad de estos organismos. Para la colecta de serpientes se utilizó un gancho herpetológico y para las lagartijas se utilizó una caña de pesca con un nudo corredizo en el extremo.

La búsqueda fue directa revisando los diferentes microhábitats donde posiblemente se encuentren estos organismos, por ejemplo: hojarasca seca, bajo rocas, troncos huecos y húmedos, así como en oquedades en rocas y árboles. También se revisaron los cuerpos de agua presentes en el área, buscando principalmente anfibios (Casas-Andreu *et al.*, 1991). Los organismos capturados fueron colocados en sacos de manta (15 x 20 cm). Para la determinación de las especies recolectadas se consultaron las claves taxonómicas de Flores-Villela *et al.*, (1995). Después de su identificación los organismos fueron liberados en los mismos microhábitats donde fueron capturados. También se registraron especies identificables sin captura.

- ***Inventario de aves.***

El registro de las aves se obtuvo de manera visual y auditiva. El muestreo se realizó de 7:00 a 11:00 horas y de 16:00 a 19:00 horas, abarcando los horarios de

mayor actividad de las aves. Los registros visuales se llevaron a cabo con ayuda de binoculares (Eagle Optics 8 x 42), y guías de campo (e.g., Peterson y Chalif, 1998 y Howell y Webb, 1995).

Se elaboró el listado de especies de acuerdo a la nomenclatura taxonómica propuesta por la American Ornithologists' Union (1998). Una vez teniendo el listado de las aves se determinó la estacionalidad con base en la propuesta de Howell y Webb (1995), asignando a las especies las siguientes categorías: Residente permanente (especie que habita en un área todo el año), migratoria de invierno (especie que solo habita en otoño – invierno y regresa a EUA o Canadá para reproducirse), Migratoria de verano (especie que se reproduce en el sur del continente y está presente en la zona en verano) y transitoria (especies que se encuentran en la zona como parte de su ruta migratoria). El estatus de endemismo de las especies siguió la propuesta de González-García y Gómez de Silva (2003), quienes incluyen a las especies Endémicas (E), Semiendémicas (SE) y Cuasiendémicas (CE) Las especies endémicas son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México, las especies semiendémicas incluyen a las especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año y, por último, las especies cuasiendémicas que su distribución no excede los 35000 km² fuera de los límites geopolíticos del país. Así mismo, se determinó su categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual categoriza a las especies en Amenazada (A), Protección especial (Pr) y en Peligro de extinción (P).

Dentro de la zona de muestreo las aves son el grupo mejor representado con un total de 15 especies. De estas las especies *Myadestes occidentalis*, se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Pr (Sujeta a Protección especial), el resto de las especies tienen una amplia distribución dentro del país y son comunes en este tipo de vegetación (Tabla 30).

En el grupo de los reptiles solo se encontraron cuatro especies de los cuales, *Mesaspis gadovii* y *Anolis liogaster*, se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Pr (Sujeta a Protección especial), el resto de las especies tienen una amplia distribución dentro del país y son representativas del tipo de vegetación presente en el área de estudio (Tabla 29). Es importante mencionar que todas las especies de lagartijas registradas son endémicas al país. Por otro lado se obtuvo un solo registro de un anfibio que fue identificado hasta género (*Charadrahyla* sp).

Con ayuda de algunos rastros como: excretas y huellas, fue posible detectar la presencia de *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca) en la zona de estudio por lo que se incluye dentro de los resultados.

Tabla 29. Listado taxonómico de las especies de reptiles registradas en la zona de estudio, las especies cuya distribución se da únicamente en nuestro país están señaladas con el símbolo E = endémica de México, se incluye la categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ejemplo: Pr Sujeta a protección especial.

Categoría taxonómica	Nombre común	Categoría de riesgo	Endemismo
CLASE: AMPHIBIA			
ORDEN ANURA			
Familia: Hylidae			
<i>Charadrahyla</i> sp.	Rana de árbol		E
CLASE: REPTILIA			
ORDEN SQUAMATA			
Suborden: Sauria			
Familia: Anguidae			
<i>Mesaspis gadovii</i> (BOULENGER, 1913)	Escorpión	Pr	E
Familia Dactyloidae			
<i>Anolis liogaster</i> BOULENGER, 1905	Abaniquillo o Salamaneza	Pr	E
Familia Phrynosomatidae			
<i>Sceloporus scitulus</i> SMITH, 1942	Chintete		E
<i>Sceloporus omiltemanus</i> GÜNTHER, 1890	Chintete		E



Sceloporus scitulus



Sceloporus omiltemanus



Anolis liogaster



Anolis liogaster



Mesaspis gadovii

Tabla 30. Listado taxonómico de las especies de aves registradas en la zona de estudio, Estatus estacional (RP= Residente permanente; MI= Migratoria de Invierno; MV= Migratoria de Verano. Endemismo, E= endémica; SE= Semiendémica; CE= Cuasiendémica), se incluye la categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010, por ejemplo: Pr sujeta a protección especial.

Especies	Nombre común	Estacionalidad	Endemismo	NOM-059
ORDEN CATHARTIFORMES				
Familia Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	RP		
ORDEN PASSERIFORMES				
Familia Tyrannidae				
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copetón	RP	E	
Familia Hirundinidae				
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada	RP		
Familia Aegithalidae				
<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	RP		
Familia Turdidae				
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	RP		Pr
Familia Mimidae				
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	RP		
Familia Ptiliognatidae				
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio Gris	RP	CE	
Familia Fringillidae				
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	RP		
Familia Passerellidae				
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojos de lumbre	RP	CE	
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero común	RP		
Familia Parulidae				
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	MI		
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado	MI		
Familia cardinalidae				
<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	MI		
<i>Piranga erythrocephala</i>	Piranga cabeza roja	RP	E	
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	MI		
Familia Icteridae				
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	RP		



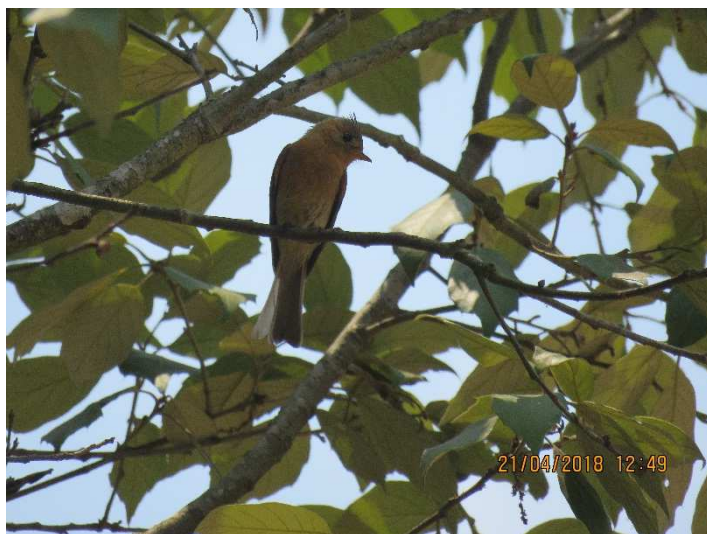
Piranga erythrocephala



Myadestes occidentalis



Piranga rubra



Un punto importante, es que se detectaron especies que son endémicas al estado o al país y algunas de ellas se encuentran presentes en la NOM-059, por lo que se debe de contar con medidas de mitigación que reduzcan el impacto ambiental para estas.

- Mientras menor sea la capacidad de dispersión natural de las especies ante cambios en su hábitat tendrán menor probabilidad de migrar a sitios adecuados para su supervivencia, y su riesgo será mayor ante las perturbaciones generadas por este proyecto. Por lo tanto, se recomienda un plan de rescate de fauna antes de la remoción de la vegetación para la construcción del proyecto.
- Para las especies que se encuentran en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se sugiere un monitoreo para evaluar el estado poblacional posterior a la construcción del proyecto, de este modo se podrá monitorear el grado de afectación real que tendrá la obra sobre las especies animales.
- Otra de las recomendaciones se enfoca a minimizar la alteración del hábitat, manteniendo manchones de vegetación original y no perjudicar zonas aledañas al proyecto, de modo que estos sitios puedan servir como refugio para las especies debido a que los anfibios y reptiles se encuentran asociadas de manera directa al tipo de vegetación.

IV.2.3 Paisaje

La calidad del paisaje se considerado como un reflejo en el aspecto de conservación ambiental y del hábitat de especies silvestres.

El paisaje que conforma el proyecto ya ha sido delimitado en gran medida desde la apertura del camino, por lo que su cualidad o vocación natural ha sido modificada desde entonces.

a) Potencial de vistas del paisaje

El potencial estético de la zona se basa esencialmente en su composición florística. La cual no se verá afectada por la ejecución del proyecto, ya que se realizara sobre un trazo ya existente y no implicara cambios de uso de suelo.

b) Calidad paisajística

En la zona del proyecto se presenta múltiples terrenos desmontados, erosionados, en los que se han modificado los patrones de distribución de las comunidades naturales., no obstante su calidad paisajística es buena, ya que se observan aún zonas con vegetación natural.

c) Fragilidad del paisaje

Elementos visuales desfavorables en el SA son:

- Terrenos erosionados
- Terrenos de cultivo
- Asentamientos humanos

Elementos visuales favorables:

- Vegetación Natural

Tal como lo menciona Forman (1995) los paisajes son ámbitos dinámicos que se encuentran en continua transformación ante los nuevos procesos económicos, sociales y políticos, como el presente caso del mejoramiento de un camino

existente y por ende, plantean un reto y una oportunidad para incorporar el conocimiento ecológico para en la toma de decisiones que permita cambiar los comportamientos irresponsables hacia el entorno natural y la intervención institucional en su regulación, considerando tanto aspectos económicos, sociales y técnicos.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

POBLACIÓN.

La comunidad de Tlacoapa se compone por 1225 habitantes distribuidos en 221 unidades de producción rural con un promedio de 6 habitantes por unidad. De estos habitantes el 54.20% son mujeres y el 45.80% son hombres (INEGI noviembre 2005).

Tabla 31. Población por rangos de edad:

Población de 0 a 4 años:	190
Población de 5 años y más:	1025
Población de 6 a 14 años:	392
Población de 12 años y más:	717
Población de 15 años y más:	599
Población de 15 a 17 años:	80
Población de 15 a 24 años:	204
Población femenina de 15 a 49 años:	286
Población de 18 años y más:	519
Población masculina de 18 años y más:	215
Población femenina de 18 años y más:	304

Sistema Nacional de Información Municipal.

Cada integrante de la UPR desempeña alguna actividad productiva para lograr el sostén familiar y el mantenimiento de la vivienda.

En el taller participativo y mediante herramientas como los relojes de rutina se exteriorizaron horarios de actividades para las mujeres de 14 horas y para los hombres horarios de trabajo de 12 horas.

Tsina Me'phga

a gga	b bibli	ch chiji	dx dika an	d daan
e ejna	f fja'aa	g guma	i ixi	j jaba
k kuma	kh khuu'n	l lamba	m maguun	n naa
h fig an	ñ ña'jun	o rojo	p patsi	ph phuu
r rojo	s simama	ts teijini	t tumá	th thana
u rumdu	w wixa	x xáñá	y yoja	tsáa mbáa ñuu
a maka	a xúwá	a ogo	aa mbaa	tsaa mbaa ñuu
ga maxaa	an xuwán	a' o'go	a'a máa a	tsa mbaa ñuu

© 1994. Abel Carrasco Zurula

Página 109 de 192

Población de 5 años y más que habla lengua indígena:	936
Población de 5 años y más que habla lengua indígena y no habla Español:	83
Población de 5 años y más que habla lengua indígena y habla español:	849

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal nov-2005

EDUCACIÓN.

La comunidad cuenta con 2 escuelas primarias y 2 escuelas de preescolar, una con grupos escolarizados y otra con grupos no escolarizados que pertenecen a la SEP con maestros de educación bilingüe.

Cuenta la comunidad con una secundaria y un bachillerato, los alumnos que quieren continuar con una carrera se trasladan a la ciudad de Tlapa de Comonfort, ó en su caso a la capital, para continuar sus estudios.

Asistencia escolar:

Población de 5 años que asiste a la escuela:	22
Población de 5 años que no asiste a la escuela:	12
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela:	376
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela:	16
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela:	63
Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela:	112
Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela:	92

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal.

Nivel de instrucción:

Población de 15 años y más sin instrucción:	75
Población de 15 años y más con primaria incompleta:	65

Población de 15 años y más con primaria completa:	102
Población de 15 años y más con instrucción post primaria:	342
Población de 15 años y más sin instrucción post primaria:	242
Población de 15 años y más con secundaria incompleta:	48
Población de 15 años y más con secundaria completa:	102
Población de 15 años y más con instrucción secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada:	150
Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior:	192
Población de 18 años y más sin instrucción media superior:	335
Población de 18 años y más con instrucción superior:	122
Fuente: Sistema nacional de Información Municipal.	

Alfabetismo:

Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir:	332
Población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir:	60
Población de 15 años y más alfabetizada:	515
Población de 15 años y más analfabeta:	84
Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal.	

SALUD Y NUTRICIÓN

En la comunidad se cuenta con un hospital general de la Secretaría de Salubridad y Asistencia que cuenta con cuatro médicos generales y un director, las enfermedades más comunes son: respiratorias y gastrointestinales, esto según los médicos es por hábitos higiénicos y alimenticios.

Los servicios que proporciona la clínica son: consulta externa, urgencias, rayos x, partos, vacunas, control prenatal.

Población sin derechohabencia a servicios de salud:	969
Población derechohabiente al ISSSTE:	240

En nutrición encontramos que la mayoría de las familias de la comunidad tienen dietas que incluyen el consumo de maíz, frijol, arroz, sopas de pasta, huevo, chile, pollo, así como el consumo regular de frutas y verduras, y un consumo de carne de res y cerdo casa 10 a 15 días.

Esta variedad en la dieta se debe principalmente al sistema de abasto con que cuenta la comunidad, este abasto de alimentos se da principalmente por la existencia de un mercado municipal y la presencia de un tianguis los días domingos.

Como una observación que hizo el personal médico de la clínica de salud, en la comunidad de Tlacoapa se presentan síntomas de desnutrición principalmente en los niños, la razón principal es por los hábitos y costumbres alimenticias de las familias, en las que algunas no tienen la costumbre de preparar verduras para incluirlas en sus dietas. Muchos de los casos de desnutrición son por desconocimiento de las familias para la realización de dietas adecuadas.

En las dietas de las familias de la comunidad encontramos un consumo mínimo adecuado de los diferentes nutrientes como son: grasas, carbohidratos y proteínas.

Las dietas de las familias se componen de una sopa de pasta de harina o arroz y algún guisado donde se incluye pollo o cerdo.

En el desayuno es común el consumo de café, pan, huevo, salsa y tortillas. En el consumo de frutas y hortalizas las familias de la comunidad tienen un sistema de abasto que les provee lo necesario para su alimentación. La comunidad tiene una producción de autoconsumo de piña, mamey, plátano, mango, zapote blanco.

VIVIENDA Y SERVICIOS

La comunidad de Tlacoapa cuenta con 221 viviendas con las siguientes características:

Con pared de material de desecho y lámina de cartón:	2
Con techo de material de desecho y lámina de cartón:	41
Con piso de material diferente de tierra:	94
Viviendas con un dormitorio:	113
Viviendas con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva):	96
Viviendas con 2 cuartos incluyendo la cocina:	72
Viviendas con un solo cuarto:	56
Viviendas que utilizan gas para cocinar:	25
Viviendas que utilizan leña para cocinar:	196

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal.

Servicios en las viviendas:

Viviendas que disponen de sanitario exclusivo:	119
Viviendas con agua entubada:	180
Viviendas con drenaje:	17
Viviendas con energia electrica:	193
Viviendas con drenaje y agua entubada:	17
Viviendas con drenaje y energia electrica:	17
Viviendas con agua entubada y energia electrica:	171
Viviendas con agua entubada, drenaje y energia electrica:	17
Viviendas sin agua entubada, drenaje ni energia electrica:	8

Fuente:Sistema Nacional Información Municipal.

Caminos.

Esta comunidad cuenta con un camino de terracería que la comunica a la carretera que va de Tlapa a Márquelia.

Este camino de terracería requiere un mantenimiento constante para mantenerlo en servicio.

En temporada de lluvias son frecuentes los derrumbes que impiden la circulación de vehículos, teniendo que ser el acceso caminando.

Transporte

Esta comunidad cuenta con 3 camionetas de transporte publico una sale a las 4 hrs. a.m la otra sale a las 7 hrs. a.m y una mas a las 12:30 hrs. p.m todas de Tlacoapa a Tlapa de comonfort, tambien llegan camionetas de uso particular ó de servidores publicos donde los habitantes pueden salir facilmente del Municipio, unicamente en temporadas de lluvias es un poco dificil el acceso.

AGUA. La comunidad cuenta con un sistema de abasto de agua que incluye un tanque de almacenamiento y distribución, el cual suministra agua a aproximadamente 180 viviendas, en las cuales el suministro les garantiza una cantidad suficiente para su uso en la vivienda.

Las viviendas que no están conectadas al suministro del tanque se abastecen de agua de los diferentes ojos de agua cercanos a la comunidad (se conectan con mangueras).

SISTEMA DE CARGOS Y ORGANIZACIÓN SOCIAL.

La organización para el gobierno hacia el interior de la población está formada por un Presidente Municipal y su cabildo o regidores.

Este grupo se encarga de representar los intereses del municipio y de velar por la seguridad de sus ocupantes.

También encontramos en la estructura organizativa de la comunidad diferentes grupos de trabajo o comités que se han formado para el trabajo o relación con diferentes dependencias que tienen programas en la comunidad.

Los grupos o comités que existen en la comunidad son los siguientes:

- Comité DICONSA, Se encarga de atender la tienda de abasto.
- Comité OPORTUNIDADES, Se compone de una vocal de salud, una vocal de educación, una vocal de nutrición y una vocal de vigilancia.
- Comité CDI. Se encarga de la relación del grupo de beneficiarios de un programa de aves de corral con la dependencia.
- Comité de Padres de familia, existe un comité por cada escuela, cada comité se compone de tres personas y su función es vigilar la adecuada asistencia laboral de los profesores.
- Comité cafetalero, representa a 80 socios de producción de café.

APOYOS EXTERNOS (Gubernamentales y no Gubernamentales).

En la comunidad de Tlacoapa encontramos el apoyo de varias dependencias a las familias o grupos de la comunidad.

Para las familias los programas más importantes son Oportunidades y Diconsa, el primero por ser un recurso en efectivo que las familias destinan para alimentación, educación y vestido. El programa Diconsa por que les asegura un abasto oportuno y a precios adecuados de granos básicos y artículos de abarrotes.

En la actualidad tienen un programa de desarrollo para mujeres indígenas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), en el cual se promueve la cría y engorda de aves en 50 beneficiarias.

Secretaría para el Desarrollo Social (SEDESOL) con el programa Oportunidades y la tienda de abasto Diconsa.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), tiene en la comunidad un programa de 50 granjas familiares y un fondo cafetalero.

Secretaría de Educación Pública (SEP), tiene a su cargo la atención de las escuelas de la comunidad.

Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), tiene a su cargo la atención y mantenimiento de la clínica regional de asistencia.

Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), tiene un programa de fertilizante subsidiado con el Municipio.

Las familias de la comunidad esperan la participación de más programas que inviertan en desarrollo y en capacitación de las familias de la comunidad.

DIMENSIÓN ECONÓMICA – PRODUCTIVA

AGRICULTURA

La producción agrícola de autoconsumo es la principal actividad de la comunidad, con lo que cosechan tratan de cubrir una parte del consumo de alimentos que requieren.

Para la producción la comunidad ocupa 120 hectáreas de tierra en las cuales producen maíz, frijol, piña, mamey, plátano y café.

En la producción de maíz asociado con frijol las familias obtienen por hectárea un rendimiento de 600 kilos de maíz y 30 kilos de frijol.

En la comunidad 20 familias tienen plantas de plátano para autoconsumo y comercialización, vendiendo cada racimo en \$50.00 con un peso aproximado de 15 kilos; solo 10 familias cuentan con árboles de mamey, comercializando en los meses de julio y agosto la producción anual que es de 50 a 60 kilos en un precio de \$3.00 el kilo; 10 familias tienen huertas de piña que comercializan en los meses de marzo, abril y mayo con un promedio de 25 piñas por mes en un precio de \$10.00 por pieza; 80 familias cuentan con plantas de café que comercializan en los meses de diciembre a mayo por medio de una asociación que tienen en la comunidad.

No es significativa la producción pues solamente conservan las plantas que les fueron heredadas por los abuelos, sin que se halle un incremento en el número de plantas para ampliar la producción.

Tabla 32. Producción agrícola en la comunidad.

Producción del cultivo asociado maíz frijol		
120 hectáreas	Maíz 600 kilos por hectárea	Producción anual 72000 kilos.
	Frijol, 30 kilos por hectárea	Producción anual 3600 kilos
	Mamey, 60 kilos por familia	Producción anual 600 kilos
	Piña, 75 piezas por familia	Producción anual 750 piezas

CONSUMO DE MAÍZ

En la comunidad el consumo de maíz se presenta principalmente en tortillas y atoles. Para el consumo de tortillas las familias DE 4 a 6 miembros ocupan 2.5 kilos de maíz diariamente. Esto nos presenta un consumo mensual de 70 kilos, y un consumo anual de 840 kilos de maíz y 90 kilos de frijol.

Las familias siembran en promedio .6 hectáreas que les producen 300 kilos de maíz y 15 kilos de frijol.

En este contexto se aprecia un déficit de 540 kilos de maíz por familia y 75 kilos de frijol.

Este faltante en la producción les genera gastos por \$2057.40 anuales a razón de comprar en \$ 2.56 y \$ 9.00 el maíz y frijol faltante para completar su consumo anual.

SISTEMA MILPA

El sistema de producción para milpa es el Roza-tumba-quema, que es el más apropiado para la condición geográfica del suelo, porque con el poco movimiento de la tierra se evita la pérdida de nutrientes por erosión hídrica.



Algunos productores ya empiezan a ocupar el sistema Roza- Pica-Incorpora.

El sistema productivo R-T-Q consta de las siguientes actividades:

Roza-Tumba: La actividad que aquí realizan las familias es de limpiar el terreno, cortando y derribando toda la maleza que en el se encuentre con el fin de que esta se seque, la herramienta que utilizan son hachas, machetes y garabatos. Esta actividad la realizan en los meses de febrero, marzo y abril.

Quema- Esta actividad la realizan en los meses de marzo y abril, consiste en quemar toda la vegetación que anteriormente se había cortado y derribado. Esta actividad es para que las cenizas de la vegetación se incorporen a la tierra como micros nutrientes.

Para controlar el fuego, también realizan una línea guardarraya de tres metros alrededor del área que se va a cultivar, para limitar y controlar la expansión del fuego.

Siembra: Esta Actividad la realizan los productores a finales del mes de mayo y en junio, el inicio de estas actividades depende principalmente del comienzo de las lluvias.

La siembra consiste en perforar de 3 a 5 centímetros el suelo con una estaca y depositar de 4 a 6 semillas de maíz y cubrirlas con tierra, cada perforación tiene una distancia aproximada de un metro y ocupan un promedio de 8 litros de maíz por hectárea.

Fertilización: Esta actividad se realiza en dos ocasiones, la primera a mediados de junio después de la siembra y cuando ya empezó la lluvia. La segunda fertilización se realiza en el mes de agosto.

En esta actividad se aplica de forma manual, en la que se ocupan 8 sacos de sulfato de amonio por hectárea, 4 sacos en la primera fertilización y 4 sacos en la segunda. La finalidad de esta actividad es proveer a la tierra de nitrógeno que

necesita la milpa y que es a razón de 100 kilos de nitrógeno por hectárea para el maíz.

Limpias- Se realizan 2, la primera en el mes de julio y la segunda en el mes de septiembre. Esta actividad la realizan los productores para el control de hierbas o malezas que compiten con la milpa por los nutrientes de la tierra.

Esta actividad puede ser de forma manual con la ayuda de herramientas como el garabato y el machete, o puede ser con agroquímicos como el Gramoxone, del cual ocupan 2 litros por hectárea de milpa.

Cosecha: Esta actividad la realizan las familias en los meses de diciembre y enero, acción previa a una selección de semillas para la siguiente siembra.

La actividad de la cosecha es principalmente la recolección de mazorcas y su traslado a las viviendas.

Tabla 33. Calendario estacional de actividades para el cultivo del maíz

ACTIVIDAD	PERIODO	¿QUIEN LO HACE?	¿PARA QUE LO HACE?	OBSERVACIONES
Roza y tumba	Feb-mar-abril	Hombres	Cortar y derribar la vegetación del terreno.	En temporada de sequía
Quema	Marzo y abril	Hombres	Para evitar roedores y continuar con la siembra	En temporada de sequía
Siembra	Mayo-Jun	Hombres y mujeres	Para que germinen las semillas y crezcan las plantas	Cuando empiezan las primeras lluvias
Fertilización	Junio	Hombres	Para que crezcan las plantas	En temporada de lluvia
Fertilización	Agosto	Mujeres y niños		
1° Limpia	Julio	Hombres y mujeres	Para evitar la competencia de las hierbas con el maíz	Quitan la maleza que ha crecido por la lluvia
2° Limpia	Sep			
Cosecha	Diciembre y enero	Hombres y mujeres, niños y adultos	Para recolectar la mazorca y trasladarla a la vivienda.	En temporada de frío durante el mes de diciembre.

En las actividades agrícolas encontramos una amplia participación de la familia.

Consumo de maíz por familia y población en Tlacoapa.

El maíz es consumido principalmente en forma de tortillas y atole.

El consumo diario promedio de una familia es de 2.5 kilos de maíz.

De estos 2.5 kilos de maíz las familias obtienen 4.5 kilos de masa y 3.6 kilos de tortilla con lo que se alimenta para el desayuno y comida.

Tabla 34. Consumo de maíz familiar

Unidades familiares	Consumo semanal de maíz	Consumo mensual de maíz	Consumo anual de maíz
Una familia	17.5 kilogramos	70 kilogramos	840 kilogramos
221 Familias	3867 kilogramos	15468 kilogramos.	185616 kilogramos

PRODUCCIÓN DE MAÍZ POR FAMILIA Y POBLACIÓN EN TLACOAPA

La producción de maíz en la región de la montaña de Guerrero siempre ha sido deficitaria principalmente por las condiciones inherentes a la sierra madre del sur.

Tabla 35. Producción de maíz en la comunidad de Tlacoapa

Unidades familiares	Producción anual	Consumo Anual	Déficit Anual	Costo del Maíz	Gasto anual En maíz
Una familia .6 Hectáreas	300 Kg.	840 Kg.	540 Kg.	\$ 2.56 Kg.	\$ 1382.40
221 Familias 120 hectáreas	72000 Kg.	185616 Kg.	113616 Kg.	\$ 2.56 Kg.	\$ 290856.96

El déficit en la producción de maíz la comunidad lo cubre comprando en el sistema de abasto de Diconsa, el cual en la tienda de Tlacoapa vende un promedio de 10 toneladas mensuales.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ.

La producción de maíz y frijol en la comunidad tiene un costo que supera el valor de la producción. Las tierras se siguen sembrando esperando año con año una buena cosecha que cubra la demanda de alimentos.

Tabla 36. Costos de producción por hectárea en cultivo de maíz y frijol.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO (\$)	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
Roza-tumba	3 personas	Jornal	30.00	90.00	\$90.00
Quema	7 personas	Jornal	30.00	210.00	\$210.00
Siembra	5 personas	Jornal	30.00	150.00	\$150.00
Fertilizar	3 personas	Jornal	30.00	90.00	\$90.00
Cosecha	6 personas	Jornal	30.00	180.00	\$180.00
	Comida		300.00	300.00	\$300.00
Fertilizante	8 sacos	320 kilos	36.25	290.00	\$290.00
Gramoxone	2 litros	litros	80.00	160.00	\$160.00
TOTAL					\$1470.00

Se invierten \$1470.00 para cosechar 600 kilos de maíz y 30 de frijol.

OTRAS ACTIVIDADES

Algunas actividades importantes en la comunidad son las que tiene que ver el comercio y los servicios (sector terciario). La más importante de ingresos para las familias de Tlacoapa es el comercio. En la comunidad encontramos 30 comercios de diferentes productos, siendo la mayoría de ellos los que venden productos de abarrotes y bebidas.

La comunidad de Tlacoapa como cabecera municipal se ha convertido en el principal centro de abasto de alimentos de las comunidades cercanas, es por eso que encontramos una amplia variedad de servicios como son los que venden

alimentos, tiendas de abarrotes, ropa y calzado, así como un mercado municipal para la venta de frutas y verduras.

También cuenta la comunidad con un tianguis de productos diversos que se instala los días sábados en la plaza principal.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS

En esta comunidad cuentan con 269 empleos temporales de los cuales 79 son en el sector primario, 24 en el sector secundario y 166 en el sector terciario.

Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo 64.

Población ocupada que recibe menos de un salario mínimos mensual de ingreso por trabajo 36.

Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo 50.

Población ocupada que recibe de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo 90.

Población ocupada que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo 16.

Población ocupada con más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo 1.

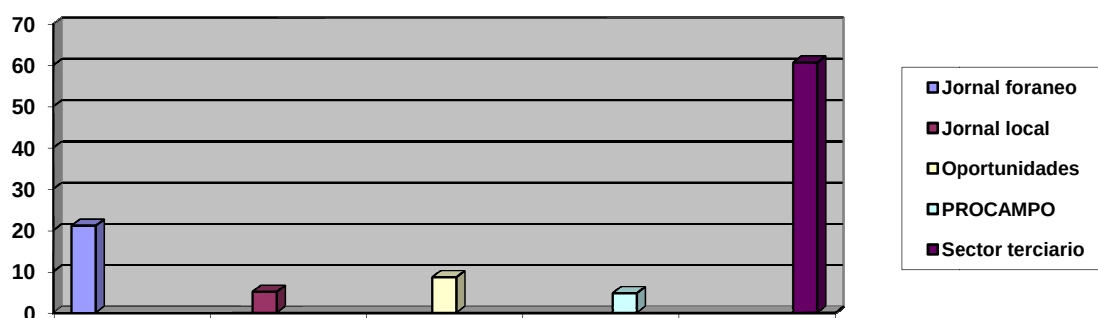
Tabla 37. PRINCIPALES FUENTES DE INGRESOS DE LAS FAMILIAS TLACOAPA

ORIGEN	ANUAL	OBSERVACIONES	%
Jornal foráneo	\$5000.00	Jornaleo en campos de Atoyac de Álvarez	21.04%
Jornal local	\$1200.00	Ingreso por emplearse en la localidad (\$30.00 por	5.05 %

		día) en promedio 40 días al año.	
Programa Oportunidades	\$ 2040.00	El apoyo es por familia tengan o no hijos en la escuela (sin tomar en cuenta las becas de los niños)	8.58 %
PROCAMPO	\$1120.00	Cantidad por ciclo agrícola por hectárea (Hay 61 beneficiados por el programa).	4.71 %
Sector terciario	\$ 14400.00	Son 166 personas que tienen un salario de 300.00 semanal	60.6 %
TOTAL	\$23760.00	Anual por familia (1980.00 mensual)	

Se representa el porcentaje que representa para las familias cada ingreso.

Ilustración 25. Fuente de ingresos (%)



La economía de las familias de la comunidad de Tlacoapa se basa en varias actividades como son: la agricultura, la ganadería de libre pastoreo, la recolección de plantas silvestres, la caza, el empleo en actividades del sector terciario, el trabajo de jornal local o foráneo (60% de las familias tienen 1 a 2 emigrantes), y el ingreso de recursos económicos por programas de gobierno.

DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA

En la diversificación productiva las familias cuentan con una pequeña producción de autoconsumo de café y plátano, piña, mamey y mango.

Esta limitada producción no impacta notablemente en el consumo de alimentos de las familias ni en sus ingresos económicos, puesto que no hay una comercialización de excedentes que generen ingresos.

La producción tanto de café como de plátano se destina para autoconsumo, siendo que no son productos que tengan demanda en el mercado y de poder venderlos es muy bajo el precio que reciben por ellos.

Por la venta de mamey las familias reciben \$3.00 por kilo de mamey, lo que no es de gran ayuda para su economía.

Actualmente no existe una diversificación productiva para las tierras de milpa en la comunidad, esto limita el consumo de alimentos a solamente maíz, frijol, y chile, con muy poco consumo de hortalizas, verduras y proteína animal.

El clima es apropiado para la implementación de haba, chícharo y lenteja con lo que se aumentaría el consumo de alimento de las familias.

Para lograr una diversificación de productos y alimentos en la comunidad se requiere de un proceso de capacitación y asesoramiento técnico con las familias para obtener resultados en forma permanente en cuanto a producción se refiere.

CADENA PRODUCTIVA PRIORITARIA.

La cadena productiva en una localidad se reconoce como la principal generadora de ingresos, esta actividad la realiza la mayoría de la población y está en concordancia con el potencial natural del entorno.

En la comunidad de Tlacoapa toda la producción se dedica al autoconsumo, es muy poco el excedente que se puede comercializar y es muy bajo el precio de estos productos.

Por el mamey les pagan a las familias \$ 3.00 el kilo, por el plátano cuando lo venden les pagan \$60.00 por un racimo.

El café es para autoconsumo y los excedentes lo entregan a su asociación para que ella lo comercialice, pagándoles en \$9.00 el kilo de café capulín.

Podemos concluir que no hay cadena productiva prioritaria en la comunidad, y que sus principales ingresos provienen de los programas de gobierno como oportunidades y Procampo y por el jornaleo y las actividades en el sector terciario.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.



Ilustración 26. Ubicación del puente en el mapa de riesgos ambientales.

Considerando que para determinar la calidad ambiental de un determinado lugar se deben tomar en cuenta diferentes características que califican el estado, como

disponibilidad, acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente, los cuales estén afectando o puedan alterar sus condiciones y los de la población. En el presente proyecto se tomó en cuenta la información obtenida sobre, Pendientes, Vegetación y uso del suelo, Deslizamiento de ladera y degradación de suelos del sistema ambiental en cuestión, para determinar que en el área se cuenta con una **Calidad Ambiental es de buena a media**, esto, debido a que en el sistema ambiental se encuentra que es susceptible a deslizamientos de laderas.

Mediante el respectivo análisis al sistema ambiental, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que lo conforman.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos.

La cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde Bosque de Encino-Pino con Vegetación secundaria arbustiva, áreas para cultivo y áreas desprovistas de vegetación, estas características son consecuencia de las actividades antropogénicas históricas e inherente a este panorama, los elementos bióticos complementarios (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire) han sido modificados por las mismas acciones. Como resultado de tales modificaciones se presenta en algunas zonas un aumento moderado en los proceso de erosión, disminución en la capacidad de absorción de agua (se infiere por la ausencia de vegetación) y con ello deficiencias en la recarga de los mantos freáticos, aumento en las temperaturas microclimáticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel micro regional.

Pero estas inferencias de lo observado requieren de un estudio a largo plazo y con hipótesis científicas muy concretas, lo cual no es posible en este tipo de estudios

por varios factores, que van desde el tiempo de realización de los estudios hasta la cuestión económica.

Por lo tanto nos limitamos de manera muy profesional a comparar e inferir con estudios similares realizados en la región de estudio o regiones similares por instituciones serias de nuestro país.

Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de la zona de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utilizó la metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país. Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Tabla 38. Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental.

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

VALOR AMBIENTAL (BIÓTICO Y ABIÓTICO)

A. Integridad ecológica (funcional): Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más

cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales.

La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema. En este caso, el grado de perturbación en la zona que se localiza el proyecto es alto, ya que se ha modificado la estructura característica de un bosque de encino-pino, solo algunas partes presenta aéreas de alta integridad de Bosque de encino. Al eliminar los componentes arbóreos y sustituirlos por plantas herbáceas cultivadas o ruderales. Por lo tanto, la integridad de las funciones del ecosistema original han quedado alteradas y el valor que este presenta es alto (3).

B. Hábitat: Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área, como indicador de si en un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, arroyos, lagos salinos, lagunas, humedales, u otros).

No es muy variable la diversidad de hábitats en la zona de influencia del proyecto, por lo que el valor asignado a ellos es Medio (2).

C. Especies amenazadas: Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar qué especies y el agente de amenaza.

De acuerdo con el estudio faunístico se observaron dos especies de reptiles y una de aves que se localiza en algún estatus de protección, el valor otorgado a este factor es Importante (3).

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

En mayor densidad se presentan especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas, y los

pastizales así como los cultivos de temporal, en la zona adyacente al punto de construcción del puente vehicular. El valor de este factor también es Importante (2).

RIESGO Y AMENAZAS

A. Modificación del entorno: Se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el deterioro del ambiente para la zona se evalúa como Importante (2)

B. Aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras u otros.

Debido a la transformación de la cubierta vegetal preexistente en la zona del proyecto, además de la existencia de la carretera, se puede considerar que el entorno se haya modificado, por lo que el valor asignado es poco importante (1).

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

Se detectan desechos sólidos comunes (bolsas de plástico, pañales, botellas de refrescos, etc.,) en la zona destinada al proyecto, lo cual es indicio de contaminación. No se registra en la zona otro cuya presencia sea indicativa de un deterioro mayor del ecosistema. El valor asignado es importante (2).

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

Para el área de estudio se reporta que se observaron dos especies de iguanas y una especie de aves, e **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Por lo tanto se le asigna un valor Bajo (2) a estas zonas.

E. Especies introducidas o exóticas: Evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo el desplazamiento de especies nativas. El desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias. Por tanto se le asignó un valor Bajo (1).

F. Prácticas de manejo inadecuadas: Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y tallas mínimas de extracción, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros.

Las prácticas de manejo de la región se han desarrollado tiempo atrás, y han consistido básicamente en la conversión a pastizales y terrenos de cultivos anuales. Las áreas ocupadas anteriormente por bosque de encino-pino y vegetación de galería las han sustituido por las diferentes actividades antropogénicas para convertirlas a zonas de cultivos entre otras. Este tipo de prácticas se consideran Alto (3).

DEFORESTACIÓN, GRADOS Y MODOS PRINCIPALES

El grado de deforestación en la zona de estudio y en los alrededores es muy alto, ya que apenas se alcanzan a observar algunos ejemplares de la flora nativa de la región debido a los factores siguientes:

Establecimiento de los asentamientos humanos. Sin lugar a dudas, este es el factor más importante de deforestación; aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población.

Ganadería. El desarrollo de esta actividad requirió del establecimiento de grandes superficies de pastizales, y más aún bajo el sistema de producción extensivo que se práctica en la región.

Agricultura. Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar grandes superficies de terreno. En la actualidad la agricultura ha desaparecido en algunas zonas, sin embargo, esta superficie lejos de regenerarse se convirtió en nuevas áreas para el establecimiento de pastizales, debido a que el alquiler o renta de predios con pastos se convirtió en un ingreso familiar.

Incendios para la limpieza o desmonte. Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales; la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control.

Leña. Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una costumbre muy generalizada sobre todo entre los niños y mujeres de la región “salir a buscar leña”, para la preparación diaria de los alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que requiere es cortar y acarrear, además, las condiciones económicas obligan a continuar la costumbre.

Postes y maderas. La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercar los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante, al grado, que en la actualidad se están empezando a sustituir los postes de madera por postes de concreto por no encontrarse fácilmente la madera.

CALIDAD ECOLÓGICA

Se define como calidad ecológica a la ausencia de perturbación de un ecosistema determinado, espacialmente a una unidad ambiental. Un ecosistema en el cual el hombre no ha intervenido, es considerado como de alta calidad ecológica, tiene la inexistencia de procesos externos lo cual permiten mantener, dentro del sistema, una dinámica ya definida para sus ciclos naturales y el comportamiento de los elementos.

La calidad ecológica media es predominante para el sistema ambiental en que se describe el proyecto del puente vehicular La Sabana, generalmente está asociada a los límites con las poblaciones rurales paralelo también al beneficio agrícola de subsistencia, el nivel de erosión real y potencial es muy alto y existe un proceso constante de contaminación del cuerpo superficial de agua, como producto de las actividades que se desarrollan en sus cercanías.

La fragilidad es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, la fragilidad está definida en función de dos características básicas del ecosistema, su resistencia y su resiliencia. El primero se refiere a la capacidad del sistema ecológico a enfrentar procesos que impliquen modificaciones extremas en sus ciclos y por lo tanto en su funcionamiento, la resiliencia es la capacidad que el sistema ecológico tiene para que, una vez modificados dichos ciclos, pueda paulatinamente readecuarlos hasta alcanzar un estado similar al inicial. De esta manera existen ecosistemas a los cuales, un pequeño cambio natural e inducido produce grandes alteraciones que pueden llegar a ser irreversibles, mientras que en otros casos el ecosistema puede soportar grandes cambios sin verse alterado en su conjunto de manera significativa, o puede regenerarse a la condición inicial en un periodo reducido de tiempo.

La fragilidad es baja en la zona destinada para el proyecto, presenta una capacidad media de regeneración como lo ocurre con la vegetación secundaria.

Dentro de estos existen varios factores que no permiten la regeneración natural, como son la ganadería, la agricultura, la explotación de los recursos para uso doméstico (leña y construcción de casas) y el crecimiento de las poblaciones presentes dentro del sistema ambiental.

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera a poblaciones marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollará el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos más grandes y desarrollados como lo es Coyuca de Catalán. La construcción del puente vehicular trae consigo también desarrollo no regulado, es decir inducido por la misma vía. Lo cual repercutirá en la calidad del sistema actual que circunda los asentamientos actuales, de tal forma que el proceso de cambio se dará principalmente en el uso de suelo, el cual potencialmente se cambiará a uso urbano.

Con el desarrollo de los servicios que se ha presentado, se infiere a mediano-largo plazo abra mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la construcción el puente, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno, los cuales, con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro.

De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación de bordes no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos en la zona de estudio. Los beneficios que trae el puente al salvar el arroyo, son benéficos a largo plazo, ya que disminuyen la contaminación del mismo por el paso constante de vehículos.

CLIMA

No habrá modificación del microclima.

AIRE

Durante las actividades de acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO₂ y O₂ principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se construye el puente.

AGUA

Durante el proceso de excavación ocurren arrastres debido a la corriente del agua, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en partes del cuerpo de agua con ello deterioro de la calidad del agua de manera temporal.

SUELO

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

Es frecuente que durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden.

Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente. Por otro lado, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua.

ALTERACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA

Otro tipo de impacto que puede sufrir el suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la construcción se requiere de combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo y del agua, afectando su condición natural.

El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse al subsuelo lixiviado por agua de lluvia o por gravedad, ocasionando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

No habrá ninguna modificación en alguna geoforma ya que se trata de un camino existente, el proyecto contemplado a realizar será sobre una zona plana existente.

MEDIO BIÓTICO

FLORA (TERRESTRE Y ACUÁTICA)

Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales.

Dentro de la superficie a afectar no se considera el derribo de árboles.

Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del puente afectará algunos individuos directamente y de índole secundaria con el ruido que se generará sólo en la etapa de construcción.

PAISAJE

Con el análisis del estado actual del paisaje natural de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como alterado o perturbado. La presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto. Estas acciones antropogénicas con el paso del tiempo deben aumentar, lo cual debe generar una mayor presión sobre los procesos ecológicos, sociales y económicos, de la misma forma sobre los culturales, escénicos y afectivos.

El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúan, pero el puente no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema.

MEDIO SOCIAL

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores

importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana, apoyándose en la infraestructura existente, ayudarán a mejorar no sólo la comunicación con el municipio sino que mejorará la actividad económica de la región.

MEDIO ECONÓMICO

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto debido a que se generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región. Además las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida. Por otra parte no se generarán alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo ya que la carretera le dará un mayor valor económico a cada uno de los predios que colindan con ella.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

V.1.1 Criterios e Indicadores de impacto

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

(1) Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples,

provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 26. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción) - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy Alta 4 - Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinergico 2 - Muy sinergico 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) - Simple 1 - Acumulativo 4
EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto) - Indirecto(secundario) 1 - Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) - Irregular o aperiodico y discontinuo 1 - Periodico 2 - Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) $IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual

permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuara a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

Tabla 39. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto del Puente Vehicular “La Sabana”.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE													
Componente Ambiental	Impacto												
Flora	La construcción del puente vehicular La Sabana , requerirá de desmontar las áreas de cimentación zapatas y accesos para la (superestructura). La vegetación presente en el área a desmontar presenta un grado de perturbación alto y el desmonte de ella provocara una afectación mínima por tratarse de vegetación secundaria herbácea. No se derribarán árboles, debido a que la construcción de los accesos se llevará a cabo en un camino de terracería existente Se desmontarán arbustos y herbáceas secundarias.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	2	1	3	1	2	21	Compatible
Fauna	No se afectarán especies locales, ni individuos de fauna silvestre. Existen madrigueras y nidos de pájaros, las cuales quedarán destruidas durante la etapa de construcción. Pero mediante la medida de mitigación adecuada se evitará afectar a los especímenes que se localicen en dichas madrigueras. Con el movimiento de suelo en las zonas a excavar dentro del cauce se prevé afectación a la dinámica existente de manera temporal, a los peces que viven allí, ya que es inevitable que cierto volumen de tierra sea arrastrado												

Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	22	Compatible

Suelo e hidrología	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy corto tiempo ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura del puente. Y además es muy rápida la invasión de vegetación oportunista y secundaria en zonas desmontadas, lo cual reduce en gran medida la erosión. El terreno natural del arroyo se afectará temporalmente, pero solo en los diámetros que van colocadas las zapatas. El suelo y la hidrología temporalmente afectada se recuperarán en corto tiempo.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible
Dinámica ecológica	Es probable que durante la etapa constructiva, se presente turbidez del agua por el movimiento de tierra en el cauce. Es predecible que se altere la interrelación que existe entre los organismos que habitan el cauce. Todas estas alteraciones serán de manera temporal. A nivel local, entre el río y la matriz de vegetación adyacente se infiere interrupción de las actividades comunes de los individuos que habitan allí (roedores, insectos, reptiles, etc.), dado a que el ruido y la presencia de los trabajadores es un elemento nuevo en su dinámica.												
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	3	2	2	1	1	2	1	4	23	Compatible

DESPALME														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Pérdida de suelo	El despalme consiste en remover la capa superficial del terreno natural, para alojar la subestructura y superestructura del puente, esta capa suele contener mayor humedad debido a que contiene mayor cantidad de materia orgánica. La importancia de eliminar esta capa para la cimentación del caballete y estribo del puente, es necesaria ya que el desplante se tendrá que realizar sobre el estrato rocoso para evitar la socavación de los estribos y con ello el daño a la estructura, el volumen total de extracción de material de perforación es de 703.8 m ³ . Este tipo de actividad ocasionara principalmente la pérdida de suelo, generándose una mayor cantidad de suelo fértil residual.												
Impacto 5		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	3	2	1	1	1	2	1	4	20	Compatible

Flora		La vegetación a afectar en el punto de construcción del puente vehicular comprende principalmente herbáceas y arbustos por el arrastre de suelo por las excavaciones en los márgenes del río.												
Impacto 6		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Compatible

Fauna		La fauna que se afectará durante el desmonte y despalme, es la que vive entre la vegetación secundaria, arbustos y árboles a derribar, así como la que vive en el suelo a remover (insectos, invertebrados, etc.), todos ellos en su mayoría microorganismos del suelo.												
Impacto 7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	21	Compatible

Dinámica ecológica		La dinámica ecológica alterada será a nivel micro y temporal. Por lo que desafortunadamente para saber con exactitud las consecuencias debe realizarse una investigación muy puntual en este tipo de comunidad. Debe ser multidisciplinaria y con hipótesis muy específicas para cada línea ecológica. Este tipo de investigación está fuera del alcance de este estudio y sobre todo fuera de presupuesto económico.											
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	compatible

CAMPAMENTO													
Componente Ambiental		Impacto											
Paisaje	Apariencia visual	Muchas obras requieren de la construcción de un campamento y de obras provisionales que forman parte del campamento (estacionamientos, bodegas, etc.), pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto. En este caso la Comunidad más cercana es: La Sabana, la cual cuentan con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del puente y las casas cuentan con patios para dejar estacionada la maquinaria. De esta manera la cercanía de la población solucionará el abastecimiento de los servicios que requerirá la obra en su momento.											
	Suelo, flora y fauna	No se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada. Pero se usara un espacio para resguardar las estructuras para la construcción del puente, así como para estacionar la maquinaria que se usara en el proyecto.											
Impacto 9		NA T	I	E X	M O	P E	R V	S I	A C	E F	P R	M C	CATEGORÍA
		+	1	1	4	2	1	1	1	2	1	1	18 Compatible

MANO DE OBRA													
Componente Ambiental	Impacto												
Economía	El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleará para la remoción de la vegetación y de la capa de despálme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en el poblado más cercano, que es La Sabana, ya que esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas por el alto grado de marginación.												
Impacto 10	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	24	Compatible

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA		
Componente Ambiental		Impacto
Atmósfera	Calidad del aire	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y despálme) provocara desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera

	Estado acústico	simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) “Bilson AB” (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.												
Impacto 11	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	18	Compatible	

Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo lo cual afecta la vegetación adyacente al puente, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.													
Impacto 12		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20	Compatible

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciara la generación de residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plásticas y de papel, cartones. Esta generación de residuos no peligrosos se deduce como una fuente de impacto negativo al paisaje.												
Impacto 13		NA T	I	E X	M O	P E	R V	S I	A C	E F	P R	M C	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	3	20	Compatible

RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Características físicoquímicas	Esta acción generara una cantidad de residuos “peligrosos” (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían la calidad del agua del río La Sabana o del ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características físicoquímicas del suelo, así como en el cuerpo del Río.											
Impacto 14		NA T	I	E X	M O	P E	R V	S I	A C	E F	P R	M C	I
		-	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	2
													CATEGORÍA 8 Moderado

Flora y fauna	La etapa constructiva se llevará a cabo durante la temporada de secas, cuando no exista corriente de agua o está más seca. La fauna de la corriente no se afectará con el movimiento de terreno natural. De ser necesario se desviará el cauce de manera temporal. La poca agua que escurra lo hará dentro de su cauce normal.												
Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	22	Compatible
Agua	Para iniciar con la construcción del puente será necesario desviar el cauce, así que se deberá construir un canal que permita dividir el área del río, para que el agua fluya por un lado, mientras que en la otra parte se construya el estribo que requiere la estructura, una vez finalizada la construcción de este se moverá el caudal del agua hacia el lado contrario para poder construir el estribo restante. Se hará mediante gaviones prefabricados con rocas, se apilarán y colocaran con máquinas ubicadas desde afuera del cauce de forma cuidadosa y de no provocar movimientos de tierra del fondo del río.												

Impacto 16	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	2	2	2	1	2	2	4	2	2	3	28	Moderado
Flora y fauna	En este proyecto si se llegase a explotar un banco, inmediatamente se solicitará el permiso a la autoridad correspondiente mediante el estudio indicado. Le corresponde a la empresa ejecutora del proyecto.												
Impacto 17	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado
Agua	La obra de construcción del puente requerirá del aprovechamiento de agua, para poder realizar las mezclas de concreto y poder construir cada parte del puente. Los insumos de agua serán responsabilidad de la empresa contratista y por ningún motivo deberán ser tomados del rio La Sabana a menos que cuenten con las concesiones previamente requeridas a la CNA, ya que generara impactos en la hidrología de este afluente, presentándose en una disminución de su caudal y en la alteración de la calidad por la presencia de maquinaria dentro del espejo de agua. Esto a su vez provocara efectos sobre las personas que usan estos afluentes para su subsistencia.												
Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Drenaje natural	Se construirán los lavaderos y obras complementarias en la superestructura del puente, sin afectar las escorrentías naturales existentes.												
Impacto 19		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	2	1	1	2	4	1	2	22	Compatible

Agua	La construcción de obras de drenaje se hace para evitar el desgaste de la estructura del puente y para que las escorrentías naturales continúen su curso natural.												
Impacto 20	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	2	1	1	1	3	1	2	20	Compatible

CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Características geomorfológicas	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto por lo plano del lugar no se requerirá de extensos terraplenes, ya que el camino presenta buenas condiciones de relieve. Los accesos tendrán 9 metros de calzada y 5 metros de longitud cada uno.											
Impacto 21		NA	I	E	M	P	R	S	A	E	P	M	I
		T		X	O	E	V	I	C	F	R	C	
		+	1	1	2	1	2	2	1	4	1	4	2
													5
													Compatible

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA													
Componente Ambiental		Impacto											
Atmósfera	Calidad del aire	Una vez terminada la construcción del puente se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y sonoras, producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersaran en la atmosfera, además que algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos circundantes. En cuanto a las emisiones sonoras estas producirán una alteración efímera pero continua sobre el ambiente aledaño y la fauna											
	Estado acústico natural												

		circundante al puente.											
Impacto 22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	2	2	2	2	1	1	3	4	22	Compatible

Fauna	Permanecerá como hasta ahora lo hace con el puente existente. Se infiere que el impacto es positivo, sobre la fauna que vive en el arroyo, ya que los automóviles cruzarán el mismo sin alterar su cauce. Es menos probable que se pueda matar un organismo mediante atropellamiento.												
Impacto 23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	2	1	2	2	1	2	4	4	23	Compatible

Economía local	La construcción de puente mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades cercanas. La movilización de personas y mercancías será mejor y en todo el año. El tiempo de traslado será menor a la fecha, con la diferencia de una obra más segura y que permite el paso a camiones de mayor peso.												
Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	2	32	Moderado

Aspectos sociales	La mejora de los servicios en materia de infraestructura carretera repercute de manera positiva en varios sectores. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado. La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos. En resumen el aspecto social en los poblados cercanos se eleva.												
--------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Impacto 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	2	2	29	Moderado

Salud	En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo en regiones apartadas de las grandes ciudades. Con la construcción del Puente Vehicular se beneficia a las poblaciones cercanas al camino que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.												
Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	4	4	2	1	1	4	4	29	Moderado

LIMPIEZA GENERAL													
Componente Ambiental	Impacto												
Empleo	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores. La CICAEG presenta un Programa de Empleo Temporal (PET) que beneficia a personas de las comunidades cercanas a donde se encuentran todas las obras bajo su cargo.												
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Compatible

En total se identificaron y evaluaron 27 impactos ambientales. Son los más relevantes durante el proceso de construcción del puente. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a preparación del sitio se presentan 12 impactos en total, que corresponden a la categoría de compatibles, en la segunda etapa correspondiente a Etapa de construcción se presentan 9 impactos, 5 que corresponden al orden compatible, 2 al

orden Moderado y dos impactos no fueron evaluados, en la tercera etapa correspondiente a la Etapa de operación y mantenimiento se evaluaron 6, correspondientes 3 al orden compatible y 3 al orden moderado, destacando el componente economía regional, la cual se ve detonada desde el inicio del proyecto constructivo, posteriormente el aspecto social seguido del componente salud, son detonados de forma positiva. El proyecto no presenta impactos severos que pudieran afectar el entorno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio).

A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción del puente **“La Sabana”**.

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

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollan durante la construcción del Puente vehicular **“La Sabana”**, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Medidas preventivas

❖ Agua

- ❖ Restaurar y limpiar las áreas circundantes del puente
- ❖ No permitir el acceso de máquinas al lecho, no sin antes haber desviado el cauce del mismo, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

❖ Suelo

- ❖ Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- ❖ Retirar todo el material producto de las excavaciones para la construcción de pilotes, zapata y pilas. No se debe dejar el material excavado en el lecho del río. Antes de cambiar el cauce del río se debe retirar todo el material residual del mismo, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.
- ❖ En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- ❖ La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.
- ❖ Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos

sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.

- ❖ Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa).
- ❖ En un área dentro del campamento o en el taller se colocaran contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- ❖ La empresa constructora o la subcontratada para la elaboración de las medidas de mitigación, deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.
- ❖ La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica deberán recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.
- ❖ **Atmósfera**
- ❖ Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.
- ❖ El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

❖ **Flora**

- ❖ La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- ❖ No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la construcción.

❖ **Fauna**

- ❖ Equipar el puente con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- ❖ Apartar de manera temporal las especies que se encuentran a los alrededores de la obra.
- ❖ No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva.
- ❖ Evitar la pesca indiscriminada, así como con químicos u otras sustancias que afecten a la fauna acuática y al río.

❖ **Paisaje**

- ❖ Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocaran botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- ❖ Al término de la construcción del puente se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- ❖ Durante la operación del puente, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del puente.

- ❖ Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al puente, promovido por el municipio de Coyuca de Catalán, así como la instalación de depósitos de basura.
- ❖ **Socioeconómico**
- ❖ Se recomienda instalar 1 letrina por cada 10 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que las poblaciones no renten alguna casa para pernoctar.
- ❖ Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- ❖ Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- ❖ El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.
- ❖ Promover las ofertas de empleo para las actividades de construcción (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad donde se encuentra el puente vehicular La Sabana.
- ❖ **Medidas de rehabilitación**
- ❖ Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

❖ **Flora**

- ❖ Reutilización del material de desmonte y despalme removido para posteriores etapas de la construcción del puente.

❖ **Medidas de compensación**

Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

❖ **Flora**

- ❖ Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de las laderas del puente se recomienda realizar un programa de reforestación en el margen del cauce con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo de su ejecución la empresa contratista, bajo la supervisión de su cumplimiento.

❖ **Atmósfera**

- ❖ Con el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

Medidas de reducción

- ❖ Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

❖ **Atmósfera**

- ❖ Se recomienda regar la superficie a escavar a fin de evitar la propagación de polvo.
- ❖ Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.

- ❖ Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diesel como combustible.
- ❖ Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
- ❖ **Socioeconómico**
- ❖ El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

VI.2 Impactos Residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la construcción del puente impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto del puente vehicular descrito. En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generara cambio alguno ya que solamente quedaran los estivos a las orillas del cauce del arroyo, la trayectoria del puente no cambiara la trayectoria del flujo de agua del mismo cauce, por el contrario se mejorará la fluidez y no generara efectos contaminantes, ya que el paso actual de los vehículos era por un vado, provocando a su paso que algunos desechos como aceite quedara impregnada en el Agua.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, ya que una vez puesto en operación el puente “La Sabana”, se iniciara la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente.

Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario del puente, ya que de él depende el buen funcionamiento de su vehículo para que se reduzcan este tipo de emisiones.

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

VII.1 Pronóstico del Escenario.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto de construcción del puente “La Sabana”.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de Ayutla de los libres en el Estado de Guerrero no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

Tabla 40. Pronósticos ambientales.

ESCENARIOS				
FACTOR	SIN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	OPERACIÓN DEL PROYECTO
AIRE	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero si podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera y específicamente solo por las emisiones de vehículos automotores y de manera muy baja.

			con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvánas se implementaran riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	
SUELO	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
AGUA	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al agua del arroyo provocaría un impacto negativo.	Los impactos del agua se podrían prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual así mismo el cauce del río no será modificado por la construcción del puente y acceso
FAUNA	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y de manera puntual con la flora debido al pastoreo.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes.	Operando el puente, no alterara de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
PAISAJE	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo se	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicara sobre el "Río La Sabana". y

	comunicar a los habitantes de la región.	generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	proporcionara seguridad a los usuarios de este.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos a las comunidades en donde comercializan con sus mercancías, principalmente en temporada de lluvias.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	Con la puesta en operación del proyecto los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindara mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento en la economía y servicios en la región.	

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

- ❖ Programa de vigilancia ambiental
- ❖ Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:
- ❖ Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (esto lo hace la CICAEG y si la empresa constructora no cumple es amonestada).
- ❖ Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- ❖ Durante la fase de construcción del puente vehicular, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:
- ❖ Seguimiento de las emisiones de ruido
- ❖ Seguimiento de afecciones del suelo
- ❖ Seguimiento de afecciones a la flora y fauna
- ❖ Seguimiento de las emisiones de ruido

- ❖ Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción del puente, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:
- ❖ Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- ❖ Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- ❖ Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.
- ❖ La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.
- ❖ Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.
- ❖ Seguimiento de afecciones sobre los suelos
- ❖ Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.
- ❖ Se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.
- ❖ Durante las visitas se observará:

- ❖ La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- ❖ Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- ❖ Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- ❖ Los posibles cambios detectados en el entorno del puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.
- ❖ Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna.
- ❖ Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.
- ❖ Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.
- ❖ Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental.
- ❖ Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y

sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- ❖ Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- ❖ Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- ❖ Seguimiento de los niveles sonoros.
- ❖ Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
- ❖ Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.
- ❖ Cabe señalar que el O.P.D CICAEG en sus bases de licitación tiene especial interés en la aplicación de las medidas, por lo cual toma en cuenta la mejor propuesta de medidas y las empresas que no cumplen con el requisito son descalificadas.
- ❖ Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:
 - ❖ Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción
 - ❖ sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
 - ❖ Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto

las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- ❖ En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.
- ❖ Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.
- ❖ Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- ❖ Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- ❖ Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.
- ❖ Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más

largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

- ❖ Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

La supervisión ambiental la realiza la O.P.D CICAEG a través de las distintas residencias en el estado, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con el perfil más indicado dentro de la empresa, siendo un Biólogo el especialista para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera correcta.

VII.3 Conclusiones.

De acuerdo al estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio presenta un cauce de agua en la zona puntual de cruce con el camino, conocido como “La Sabana” La geología superficial en el fondo es a base de arena y boleos de tamaño regular. El eje del trazo cruza en dirección perpendicular con respecto a la corriente. Se encuentran remanentes de la Vegetación de Galería a los márgenes del río a causa de las actividades antropogénica.

Para la región se reportan especies mencionadas en NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010, pero las cuales no se verán afectadas por la construcción del puente.

A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de cultivos, zona rural y el río La Sabana, el cual es de carácter intermitente.

En aspectos socioeconómicos alteraría las actividades que se llevaban a cabo en el río. Las medidas compensatorias propuestas o de mitigación serán a favor de que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema.

La construcción del puente no implicará la introducción de especies exóticas a la comunidad vegetal ni el río, las propuestas en las medidas de reforestación son con plantas nativas.

Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que el puente se integre de manera natural al sistema actual. El puente se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible que de acuerdo al sitio donde se realizó no causará

efectos acumulativos severos que afecten el entorno. Los impactos positivos por la construcción del puente son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general.

El objetivo primordial del puente es mejorar la infraestructura para su buen funcionamiento y de esta manera beneficiar a las comunidades de la región.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Word

VIII.1.1 Planos definitivos

Incluidos en el documento

VIII.1.2 Fotografías

Anexo fotográfico

VII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Incluidos en el documento

VIII.2 Otros anexos

Plano planta general del puente sección y perfil

VIII.3 GLOSARIO.

AMBIENTE: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas, restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

ASENTAMIENTO HUMANO: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

ADEME : Tubo generalmente metálico o de policloruro de vinilo (PVC), de diámetro y espesor definidos, liso o ranurado, cuya función es evitar el derrumbe o el colapso de las paredes del pozo que afecten la estructura integral del mismo; en su porción ranurada, permite el flujo del agua hacia los elementos mecánicos de impulsión de la bomba.

AFLUENTE : Tributario o corriente que vierte sus aguas a otro río, con el cual se une en un lugar llamado confluencia.

BIODIVERSIDAD: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas

acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

BANCO DE MATERIAL: Sitio determinado por la autoridad correspondiente para extracción de materiales necesarios para la construcción y/o conservación de una obra.

BROCAL: Base de concreto perimetral al ademe del pozo, colocada en el extremo superior del mismo para soportar al cabezal de descarga. (NOM-003-CNA-1996)

CONTAMINACIÓN: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CONTAMINANTE: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CONTINGENCIA AMBIENTAL: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

CONTROL: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

CRITERIOS ECOLÓGICOS: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

CUERPOS DE AGUA: Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénegas y otras corrientes.

CONTRA ADEME: Tubería, generalmente de acero, utilizada en la ampliación de la parte superior de un pozo, cuya función es evitar derrumbes y entradas de aguas superficiales e infiltraciones que contaminen al acuífero.

DAÑO AMBIENTAL: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso; metmex

DAÑO A LOS ECOSISTEMAS: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

DAÑO GRAVE AL ECOSISTEMA: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

DESARROLLO SUSTENTABLE: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

DEGRADACIÓN: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

DERECHO DE VÍA: Franja de terreno donde se aloja el sistema de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, requerida para la construcción, operación, mantenimiento e inspección del mismo.

DESMONTE: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra. (NOM-130-ECOL-2000).

DESPALME: Acción de extraer los primeros 20 cm de suelo con el fin de dejar un terreno libre de raíces de plantas herbáceas. (NOM-117-SEMARNAT-2006)

ECOLOGÍA: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida.

ECOSISTEMA: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

EDUCACIÓN AMBIENTAL: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

EQUILIBRIO ECOLÓGICO: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

ELEMENTO NATURAL: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

ECOSISTEMAS RIPARIOS: Se localizan en las márgenes de los ríos, arroyos y cuerpos de agua son corredores biológicos entre las zonas de cabeceras de las cuencas hídricas y el mar. Ofrecen diversos servicios ambientales como el filtrado de sedimentos y contaminantes que son arrastrados desde las partes altas de la cuenca por los ríos, mitigan el impacto de las inundaciones, son zonas productivas por la acumulación de nutriente y humedad y aumentan la conectividad e integridad de la cuenca pues favorecen a la dispersión y movilidad de las especies. (PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011)

EROSIÓN: El proceso físico consistente en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos. (NOM-062-ECOL-1994).

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

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

FORESTACIÓN: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial (LGDFS).

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

INDICADOR AMBIENTAL: Variable que permite evaluar la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas;(Reg_LGEEPA_MOE).

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

MATERIAL GENÉTICO: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

MATERIAL PELIGROSO: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

MANEJO DE HÁBITAT: Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración. (LGVS)

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

PRESERVACIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

PREVENCIÓN: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

PROTECCIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

RECURSOS BIOLÓGICOS: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

RECURSOS NATURALES: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en a la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

REGIÓN ECOLÓGICA: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

RESIDUOS PELIGROSOS: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

RESTAURACIÓN: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

RESILIENCIA: Capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático.(LGCC)

RESISTENCIA: Capacidad de los sistemas naturales o sociales para persistir ante los efectos derivados del cambio climático. (LGCC)

RIPARIO: Zona ribereña o riparia es la interfase entre la tierra, un río o arroyo. Hábitat de comunidades de flora y fauna a lo largo del río y los márgenes de los bancos. Generalmente la zona riparia incluye la zona federal.(PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011)

VIALIDAD PÚBLICA URBANA: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

Bibliografía

Casas-Andreu G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. UNAM. 68 pp

Flores-Villela, O., F., Mendoza-Quijano y G. González-Porter. 1995. Recopilación de Claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. UNAM

Flores-Villela O. & Gerez P. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. Segunda Edición, CONABIO. 439 pp.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America, Oxford University Press, New York.

Matos, F. y J. Montoya M., 1967. *El Sistema de Dansereau para la descripción estructural de la vegetación*. Turrialba.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 09, diciembre, 2014.

Palacios-Aguilar R. (2016) actualización y revisión de la Herpetofauna de Guerrero, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. U.N.A.M. México. 05 pp.

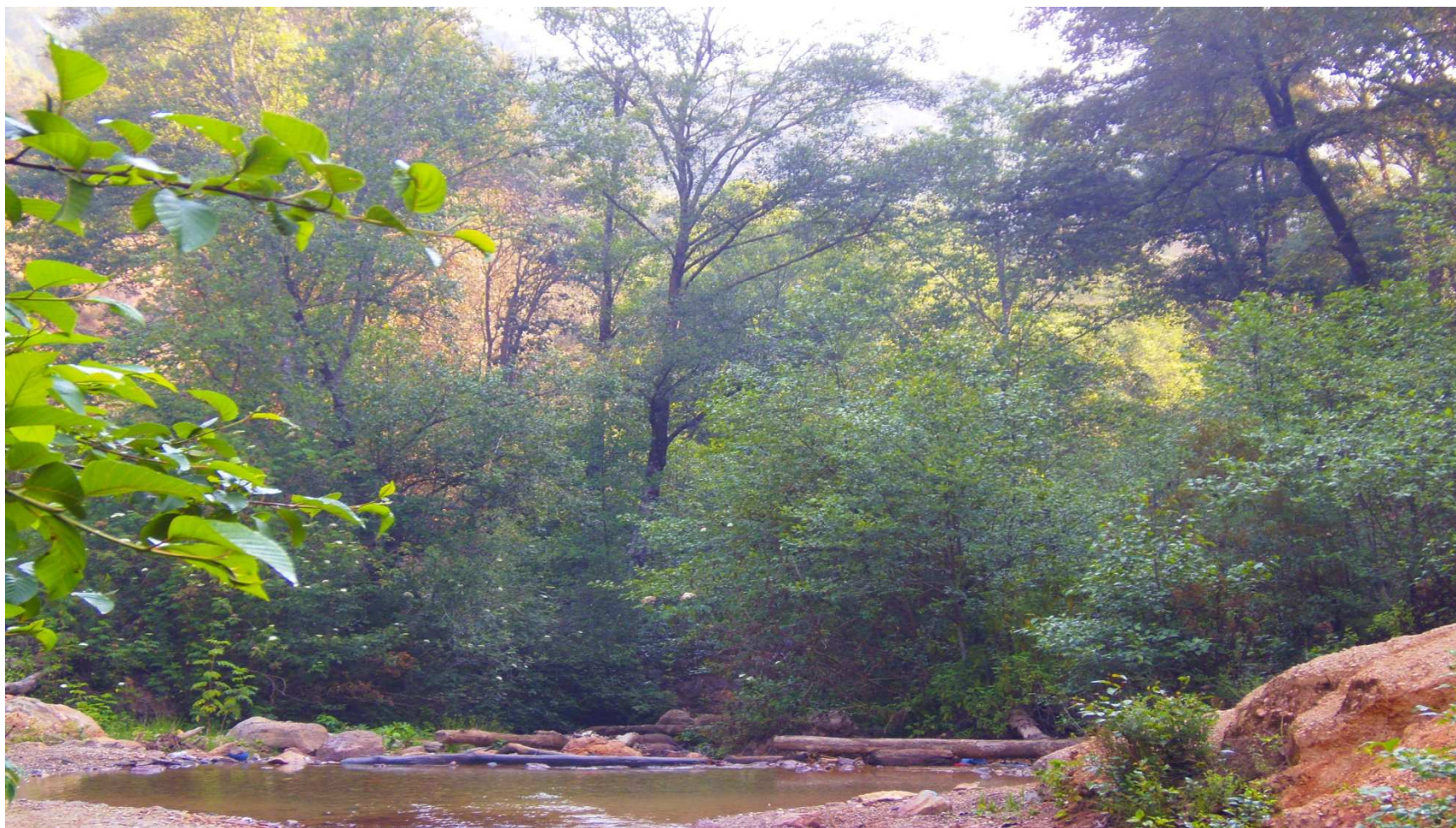
IX. ARCHIVO FOTOGRAFICO



Vista del bloqueo del paso, por los socavones creados y derrumbes provocados por las lluvias.



Vista de la corriente por el río conocido como La Sabana.



Vista de la vegetación predominante en el área del proyecto.



Vista de la corriente de agua del rio la Sabana.



Vista panorámica del donde se ubicara el puente.