

Manifestación de impacto Ambiental en su Modalidad Particular

Nombre del Proyecto

Construcción de Puente Vehicular “Cerro Campana” Ubicado en el Km.13+240 del camino: Santo Domingo de Morelos – Cerro Campana.



Municipio

Santo Domingo de Morelos, Pochutla, Oaxaca. Región: Costa.

Agosto 2019

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

CAPITULO I

Contenido

| | |
|---|---|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 3 |
| I.1 Características generales del Proyecto | 3 |
| I.2 Información del Promovente..... | 5 |
| I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental: | 6 |

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

Antecedentes

Los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etc. Sin embargo, en temporadas de lluvias, cuando estos existen en los accesos o en general en vías de comunicación entre localidades, hacen difícil que los habitantes puedan transportarse con comodidad y seguridad de un lugar a otro por lo cual deben de construir infraestructura que permita su libre movimiento, esto claro, sin impactar de gran manera el entorno o lugar en donde transitan. Actualmente las autoridades municipales de Santo Domingo de Morelos, tienen como prioridad la construcción de este puente, dándole continuidad a la vía (camino) ya que en temporada de lluvias el paso es imposible. (cumpliendo con toda la normatividad aplicable.

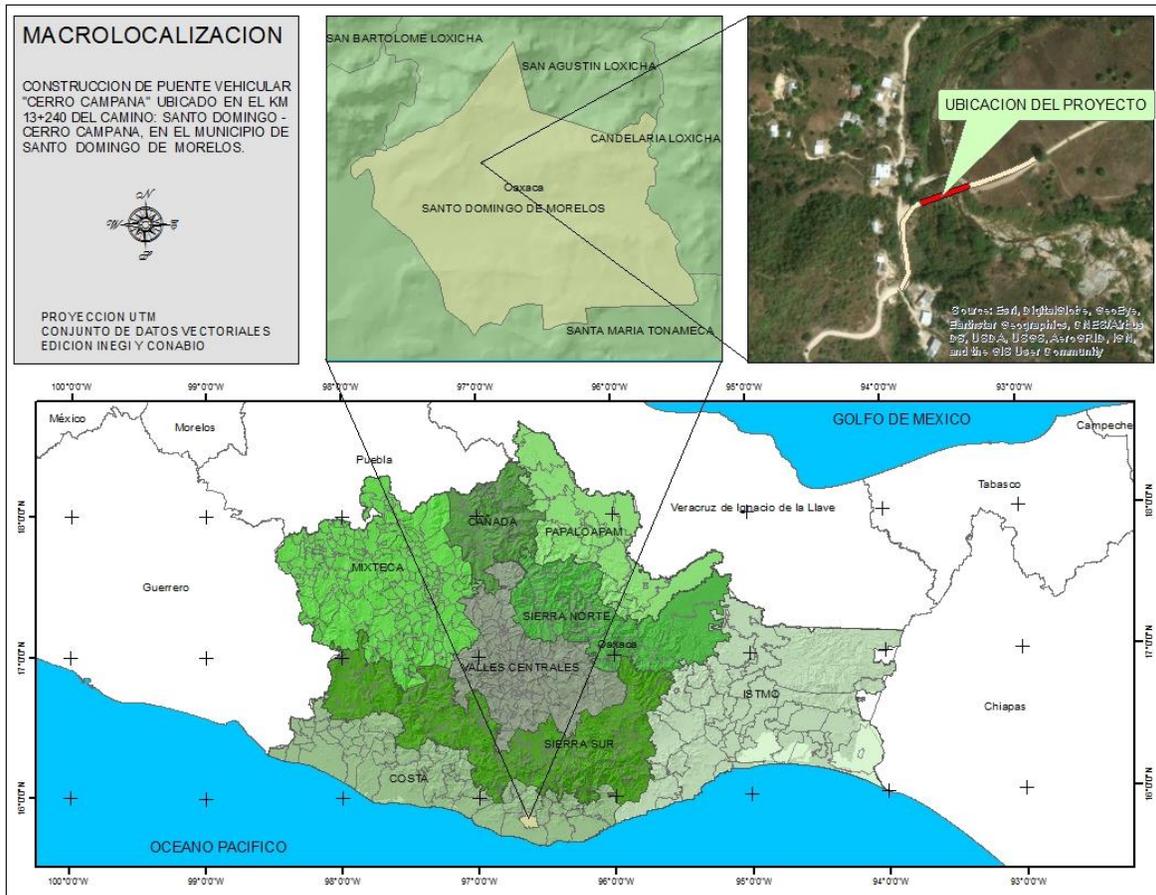
I.1 Características generales del Proyecto

Nombre del proyecto: Construcción de Puente Vehicular “Cerro Campana” Ubicado en el Km.13+240 del camino: Santo Domingo de Morelos – Cerro Campana.

Ubicación del proyecto

El puente CERRO CAMPANA se ubicara en el km 13+240.325 del camino de la localidad de Santo Domingo de Morelos a Cerro Campana, tramo KM 0+000.00 al KM 18+000.00, en el distrito de Pochutla, Estado de Oaxaca. Municipio de Santo Domingo de Morelos. Región de Costa

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del proyecto:



Macro y micro localización del proyecto

Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto se estima a 100 años (dependiendo del comportamiento de las estructuras, mantenimiento adecuado del mismo y estudio hidrológico) Ver apartado de anexos.

El tiempo de construcción del puente vehicular corresponden a 12 meses.

| Etapas del proyecto | |
|---------------------------|---|
| Preparación de Sitio | Colocación de Señalamiento y protección de obra |
| | trazo y nivelación |
| | desmante y despirme |
| | habilitación de área de maniobras |
| Construcción | Subestructura |
| | construcción de estribo 1 y 2 |
| | Construcción de pila central |
| | Construcción de accesos |
| | Construcción de Superestructura |
| | Construcción de losas y diafragmas de concreto armado. |
| | Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas. |
| | Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero) |
| Abandono | Deshabilitar área de maniobras |
| operación y mantenimiento | Permanente |

Presentación de la documentación legal:

Se anexan validación técnica (CONAGUA, SCT)

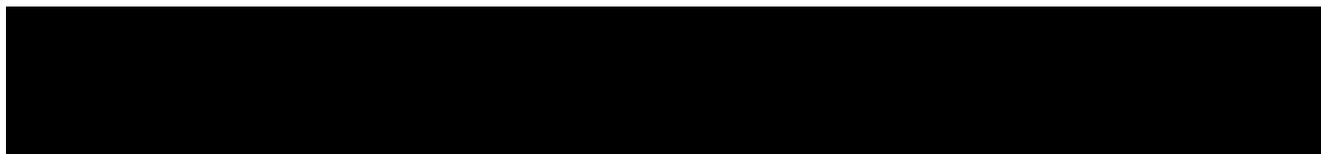
I.2 Información del Promovente

Nombre o razón social: SUPERVISION Y LABORATORIO DE OBRAS CIVILES GROSMA S. A DE C.V

Registro Federal de Contribuyentes del promovente: SLO1109243T9

Nombre y cargo del representante legal:Edna Carolina Vasquez Contreras como Administrador único.

(Anexan documentación que ampara su representación)



Lo testado corresponde al domicilio dato personal con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).



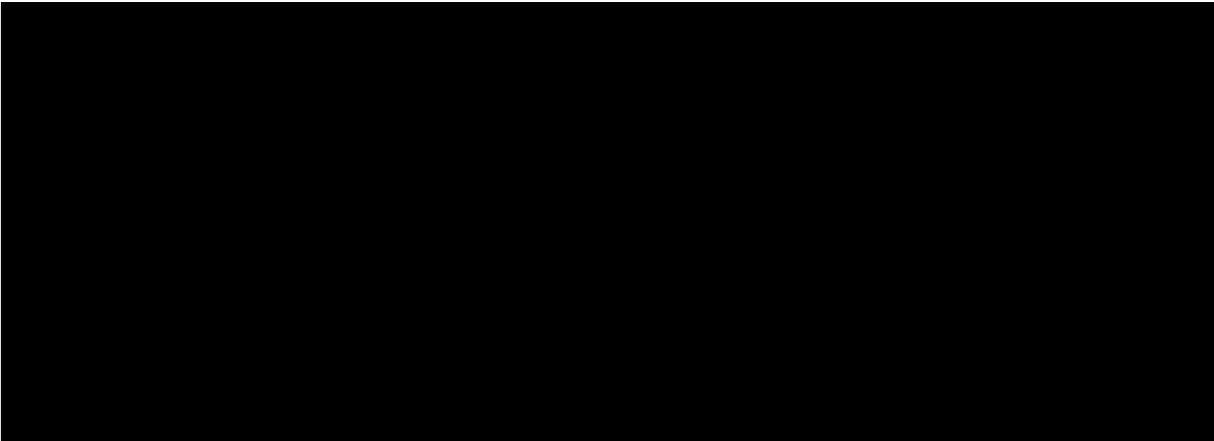
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:

Responsable Técnico: Biol. Julia Venus Andrés Reyes



Nombre del responsable técnico del estudio: Biol. Julia venus Andrés Reyes

Número de Cédula Profesional. 4398244



Lo testado corresponde al domicilio, correo electrónico, teléfono y RFC, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

| | |
|--|----|
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 3 |
| II.1 Información general del proyecto..... | 5 |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto | 5 |
| II.1.2 Selección del sitio..... | 7 |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización | 8 |
| II.1.4 Inversión requerida..... | 13 |
| II.1.5 Dimensiones del proyecto | 14 |
| II.1.5.1 Delimitación de zona federal | 16 |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..... | 16 |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos | 22 |
| II.2 Programa general de trabajo..... | 26 |
| II.3. Descripción de las actividades | 26 |
| II.3.1 Preparación del sitio | 26 |
| II.3.2 Etapa de construcción | 27 |
| II.4. Etapa de operación y mantenimiento | 40 |
| II.5 Otros insumos | 40 |
| II.6. Sustancias peligrosas | 41 |
| II.7 Descripción de obras asociadas al proyecto | 42 |
| II.8 Etapa de abandono del sitio | 42 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | |
|--|----|
| II.9.Utilización de explosivos | 42 |
| II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... | 43 |
| II.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.... | 44 |

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Introducción

Este apartado describe actividades producto la preparación de sitio, construcción y operación del puente; con su respectivo programa de ejecución, solicitado un permiso por un año para su construcción.

El proyecto en cuestión está buscando un financiamiento de \$ 6, 832,767.88. De los cuales el 3% del monto total está destinado para el rubro ambiental (elaboración de estudios, y ejecución de medidas de mitigación y prevención.

Reflejando un monto de 204,983.036 pesos 36/100 M.N). Así mismo se hace de su conocimiento que el proyecto aún no tiene financiamiento, ya que las dependencias solicitan tener liberados los permisos correspondientes; por ello la importancia de la evaluación de los mismos. Actualmente el proyecto cuenta con la validación técnica en oficio. (Se anexa a oficio de validación de la SCT). Así como el oficio de solicitud de recurso.

Antecedentes

El Municipio de Santo Domingo de Morelos en coordinación con GROSMA , pretenden buscar y ejecutar esta obra, derivado que este Río en temporada de lluvias impide el paso a los pobladores, motivo que les genera grandes problemas (rezago de educación, salud, económicos), con un nivel de marginación muy alto.¹

El 80,43% de la población es indígena, y el 50,49% de los habitantes habla una lengua indígena. El 4,51% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

1

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=20&mun=509>

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

mismo que se esta financiando con la Aplicación de los Recursos del Fideicomiso para la Infraestructura en los Estados, elaborando así los estudios correspondientes. (Estudios técnicos y ambientales) con el propósito de liberar permisos y continuar con la gestión de recusus para su construcción.

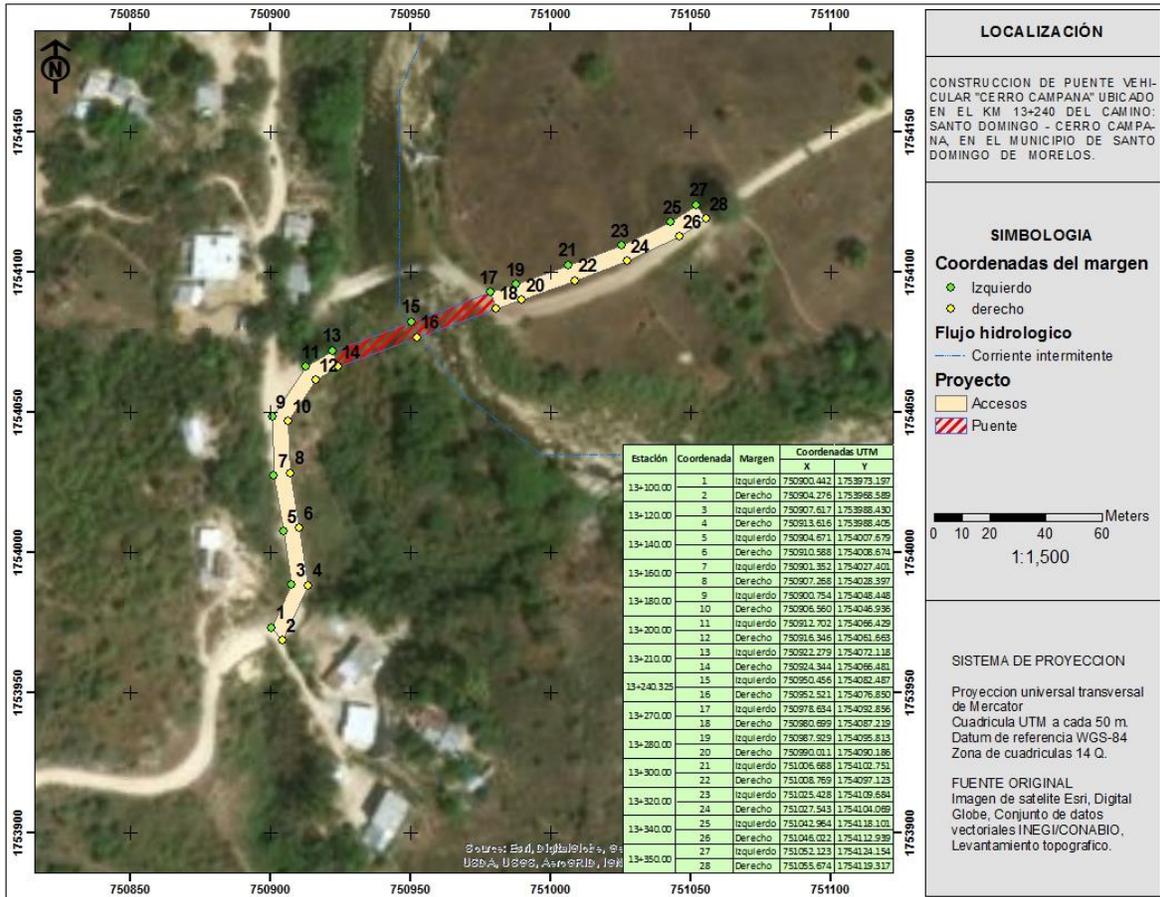


Figura 1. El contexto de ubicación del puente. Las líneas rojas indican la ruta donde se tiene contemplado la construcción de puente, y accesos.

Así mismo se elaborarán estudios como levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, plano topo hidráulicos, estudio de mecánica de suelos, diseño de la subestructura y superestructura, planos ejecutivos, catálogo de conceptos y presupuesto, formulación de expediente para la presentación ante la

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

CONAGUA. Dichos estudios permitieron conocer el comportamiento del flujo del agua con el terreno natural y en las condiciones con una nueva estructura propuesta; aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

En el caso de la mecánica de suelo permitio la determinación de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, capacidad de Carga Admisible o de trabajo para efectos de diseño; así como realizar las conclusiones y recomendaciones de construcción pertinentes de acuerdo al tipo de cimiento propuesto. Derivado de lo anterior el proyecto cuenta con validaciones de CONAGUA y SCT misma que se anexan a este expediente.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Con el propósito de contar con una información mas clara de la naturaleza del proyecto se presenta la siguiente tabla:

| Naturaleza del proyecto | Descripción |
|--|--|
| Obra nueva | si |
| Ampliación y/o modificación | no |
| Rehabilitación y/o apertura | Adecuaran accesos existentes |
| Obras complementarias | Habilitará un área de servicios (bodega) |
| <p>Aplica la evaluación en materia de Evaluación de impacto ambiental por lo señalado en el inciso ----- del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor</p> | |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | |
|--|---|
| para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales. | |
| Descripción: | <p>El proyecto consta de lo siguiente:</p> <p>La subestructura esta conformada por una pila central y dos estribos, la superestructura estará conformada de trabes de concreto armado, las losas y diafragmas de concreto Armado: se realizara a través del habilitado de acero y armado de los todos los diafragmas se detallarán antes de la cimbra general de la losa. Los diafragmas contemplan 908 Kg de acero $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ y 6.30 m³ de concreto $f'_c=250 \text{ Kg/cm}^2$</p> <p>La cimbra para la losa se apoyará de las trabes de concreto reforzado una vez que estas hallan alcanzado su resistencia nominal a compresión, la cimbra de la losa será a base de madera de pino asegurada a la estructura con todos los materiales necesarios para que soporte el peso del concreto en estado fresco.</p> <p>El habilitado de acero y armado de los dos tableros corresponden a 6,212 Kg de acero $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ y 90 m³ de concreto $f'_c=250 \text{ Kg/cm}^2$.</p> <p>Longitud total de la trabe 3,000 metros.</p> <p>Accesos</p> <p>Se formara terraplenes compactados al 90% de su peso volumétrico optimo según la prueba proctor, llegando hasta la elevación de la capa rasante.</p> |
| Justificación: | <p>Los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etc. Sin embargo, en temporadas de lluvias, cuando estos existen en los accesos o en general en vías de comunicación entre localidades, hacen difícil que los habitantes puedan transportarse con comodidad de un lugar a otro por lo cual deben de construir infraestructura que permita su libre movimiento, esto claro, sin impactar de gran manera el entorno o lugar en donde transitan.</p> |
| Objetivos | Comunicación continua, segura y reducción de tiempos. |
| Inversión | \$6,832,767.88 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | |
|---------------------------------|------|---|
| Políticas de crecimiento futuro | de a | No existen planes de ampliación de la obra ni a corto, mediano y largo plazo. |
|---------------------------------|------|---|

II.1.2 Selección del sitio

En los siguientes párrafos se enuncian los criterios que se tomaron en cuenta para la elección del sitio del proyecto.

Criterios Técnicos

Los estudios que se tomaron en cuenta para determinar el sitio del cruce fue que este forma parte de una camino existente, el cual no cuenta con una obra de drenaje mayor, aprovechando que en ambos lados del cruce existe un camino, reduciendo con ello afectaciones en otra zona además de considerar conceptos como Levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, plano topo hidráulicos, estudio de mecánica de suelos, diseño de la subestructura y superestructura, planos ejecutivos, catálogo de conceptos y presupuesto, formulación de expediente para la presentación ante la CONAGUA. Dichos estudios permitieron conocer el comportamiento del flujo del agua con el terreno natural y en las condiciones con una nueva estructura propuesta; aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

En el caso de la mecánica de suelo permitio la determinación de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, capacidad de Carga Admisible o de trabajo para efectos de diseño; asi como realizar las conclusiones y recomendaciones de construcción pertinentes de acuerdo al tipo de cimientto propuesto. Derivado de lo anterior el proyecto cuenta con validaciones de CONAGUA y SCT misma que se anexan a este expediente.

Criterios ambientales

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Donde se tiene contemplada la construcción de la obra actualmente no cuenta no ninguna restricción ambiental, dentro de la zona urbana, no habrá remoción de vegetación.

Criterios sociales

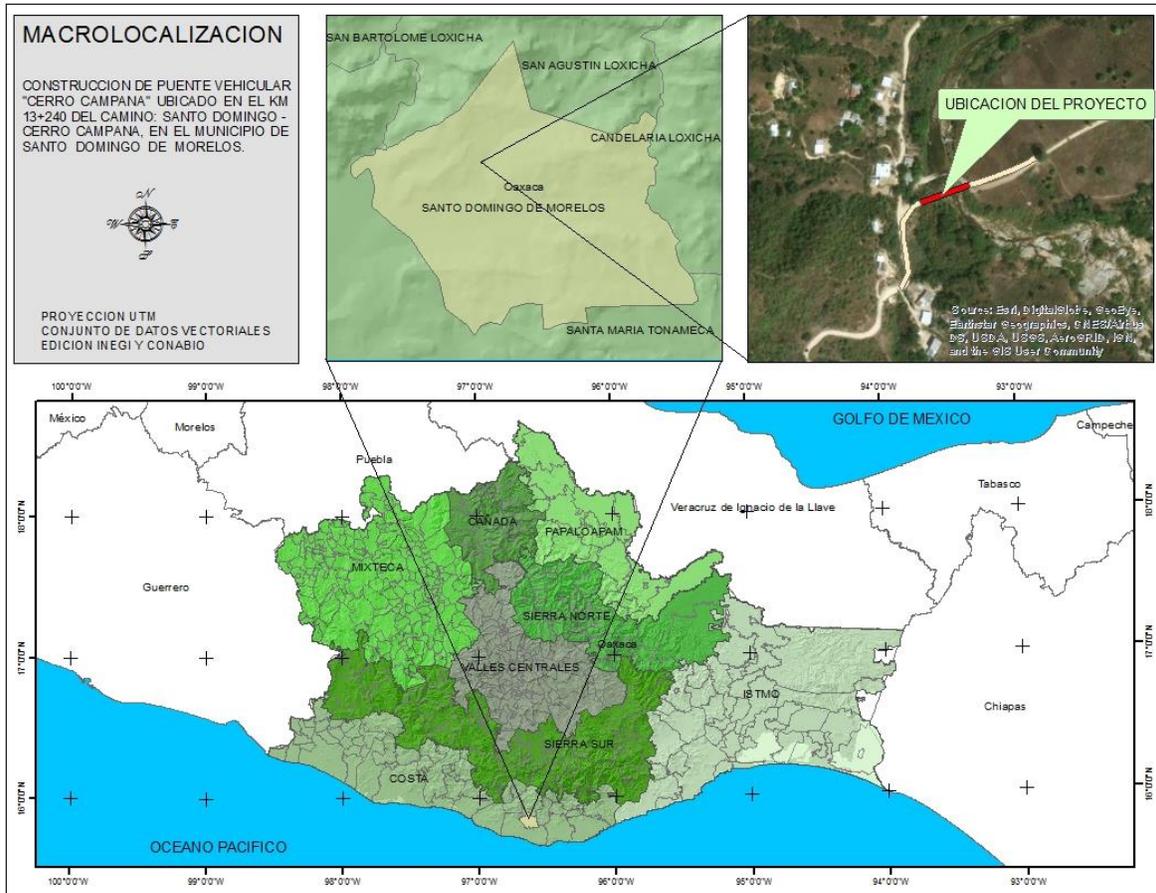
La construcción del puente agilizará las actividades productivas de la zona, beneficiando la economía local. Además los pobladores tendrán una comunicación continua, reducción de tiempos, como se menciona en los párrafos anteriores.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La ubicación del puente se localiza en la parte central del Estado de Oaxaca, en el municipio de Santo Domingo de Morelos, la región de la costa.

Debido a dicha posición, colinda territorialmente con: Candelaria Loxicha al este, al oeste con Santa María Colotepec, al sur con Santa María Tonameca y al norte con San Agustín Loxicha. La superficie que constituye al municipio de Santo Domingo de Morelos es de aprox. 107.17 kilómetros cuadrados. Sus coordenadas geográficas son 15°50'04" latitud norte, 96°40'01" longitud oeste y una altitud de 155 metros sobre el nivel del mar.

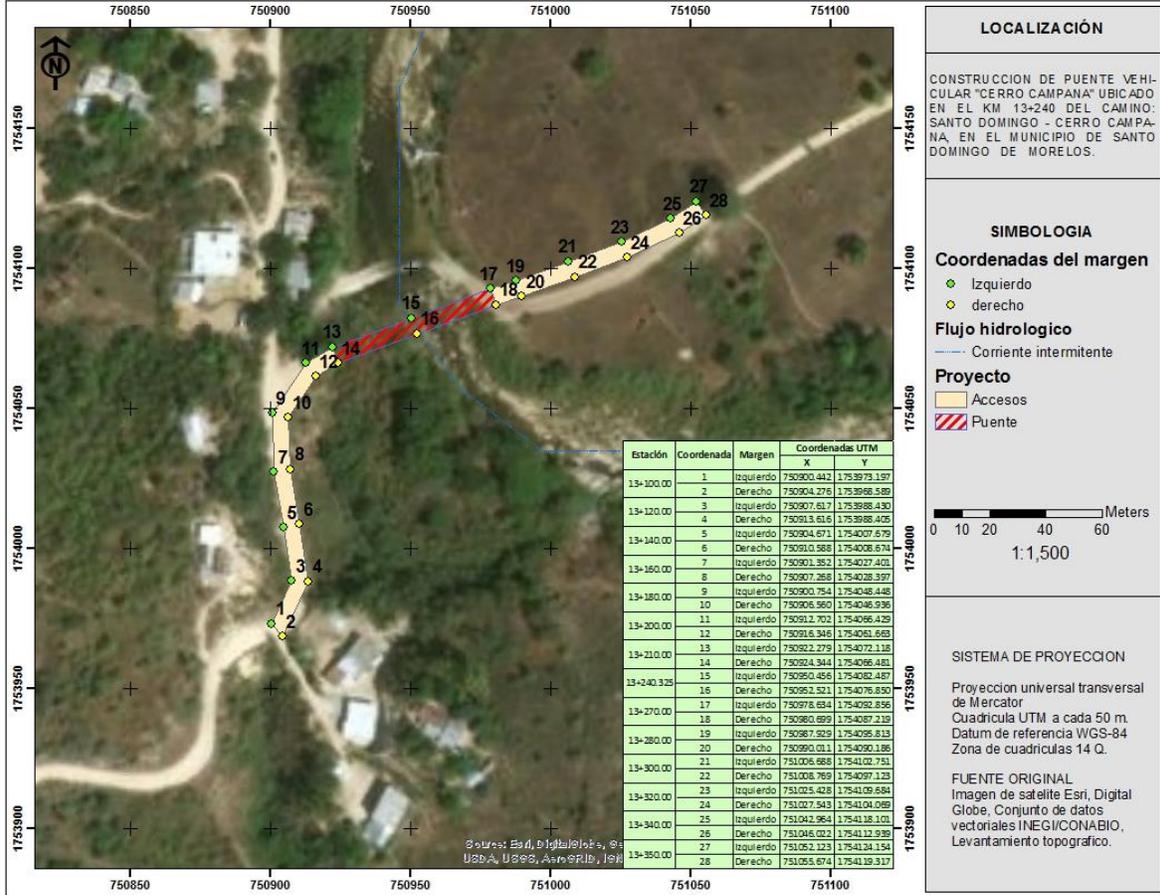
Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular



Macrolocalización del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

En la siguiente imagen se muestra la microlocalización del proyecto:



Micro localización del área del proyecto

En las imágenes de 2 a 4 Se muestran las **coordenadas UTM** de los apoyos del puente y en la tabla 1. Los ceros izquierdos y derechos en accesos al mismo, esto para identificar de mejor manera la ubicación de las zonas de afectación de la infraestructura proyectada.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

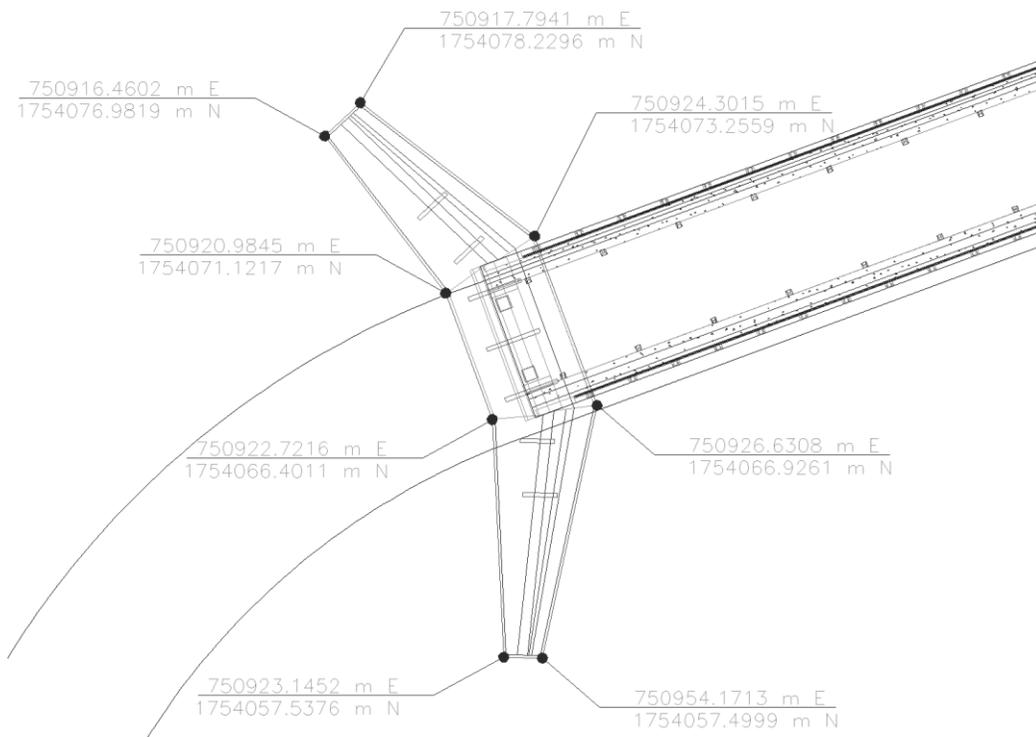


Imagen 1. Georreferencia de apoyo, estribo 1.

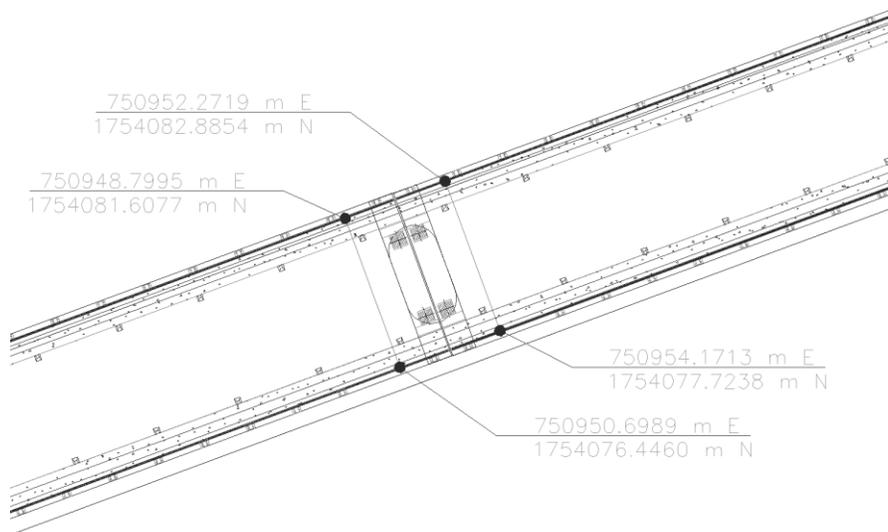


Imagen 2. Georreferencia de apoyo, Pila central.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

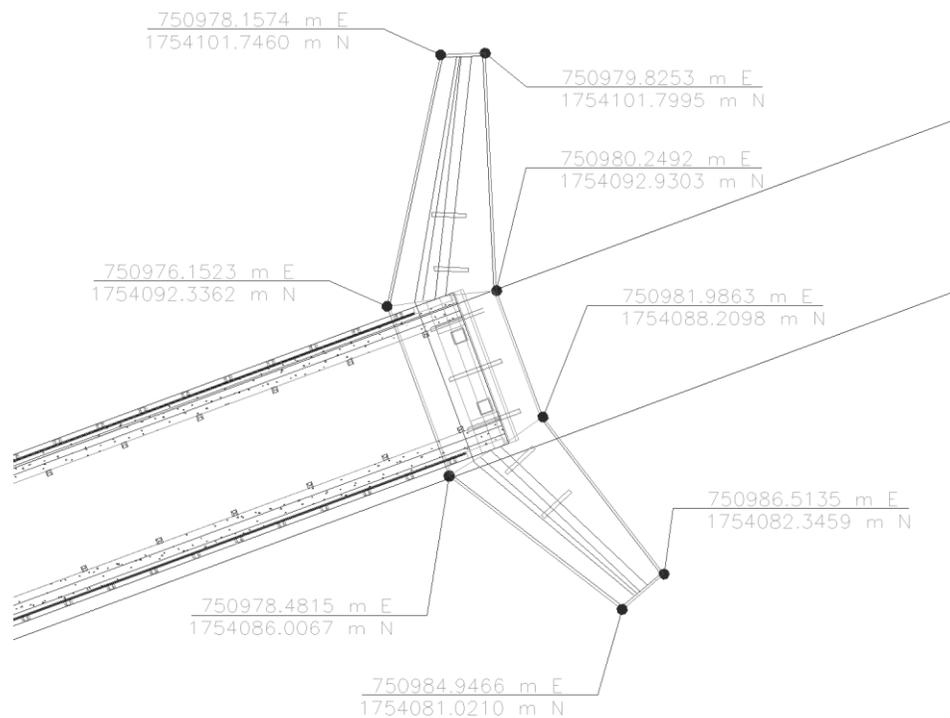


Imagen 3. Georreferencia de apoyo, Estribo 2.

| Descripción | Estación | Cero Izquierdo | Cero Derecho |
|---------------|-----------|------------------|------------------|
| Acceso | 13+100.00 | 750900.4417 m E | 750904.2758 m E |
| | | 1753973.1968 m N | 1753968.5888 m N |
| | 13+120.00 | 750907.6165 m E | 750913.6164 m E |
| | | 1753988.4297 m N | 1753988.4048 m N |
| | 13+140.00 | 750904.6710 m E | 750910.5878 m E |
| | | 1754007.6786 m N | 1754008.6744 m N |
| | 13+160.00 | 750901.3516 m E | 750907.2683 m E |
| | | 1754027.4012 m N | 1754028.3971 m N |
| | 13+180.00 | 750900.7538 m E | 750906.5599 m E |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | | |
|---------------|------------|------------------|------------------|
| | | 1754048.4483 m N | 1754046.9355 m N |
| | 13+200.00 | 750912.7021 m E | 750916.3460 m E |
| | | 1754066.4293 m N | 1754061.6625 m N |
| Puente | 13+210.00 | 750922.2786 m E | 750924.3437 m E |
| | | 1754072.1175 m N | 1754066.4813 m N |
| | 13+240.325 | 750950.4563 m E | 750952.5214 m E |
| | | 1754082.4865 m N | 1754076.8503 m N |
| | 13+270.00 | 750978.6341 m E | 750980.6991 m E |
| | | 1754092.8556 m N | 1754087.2194 m N |
| Acceso | 13+280.00 | 750987.9293 m E | 750990.0106 m E |
| | | 1754095.8134 m N | 1754090.1860 m N |
| | 13+300.00 | 751006.6876 m E | 751008.7688 m E |
| | | 1754102.7508 m N | 1754097.1234 m N |
| | 13+320.00 | 751025.4282 m E | 751027.5433 m E |
| | | 1754109.6839m N | 1754104.0690 m N |
| | 13+340.00 | 751042.9644 m E | 751046.0224 m E |
| | | 1754118.1011 m N | 1754112.9388 m N |
| | 13+350.00 | 751052.1232 m E | 751055.6735 m E |
| | | 1754124.1540 m N | 1754119.3171 m N |

Tabla 1. Georreferencias en accesos, ceros margen izquierda y derecha.

II.1.4 Inversión requerida

El monto total de la inversión del proyecto es de \$ 6,832,767.88 del cual el 3% del monto total se encuentra destinado para medidas preventivas y de mitigación considerandose un monto de \$ 204,983.036

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

II.1.5 Dimensiones del proyecto

En los siguientes párrafos se detallan las dimensiones de la obra

Datos de la estructura propuesta

Superestructura

La estructura está compuesta por dos claros de 30 m.

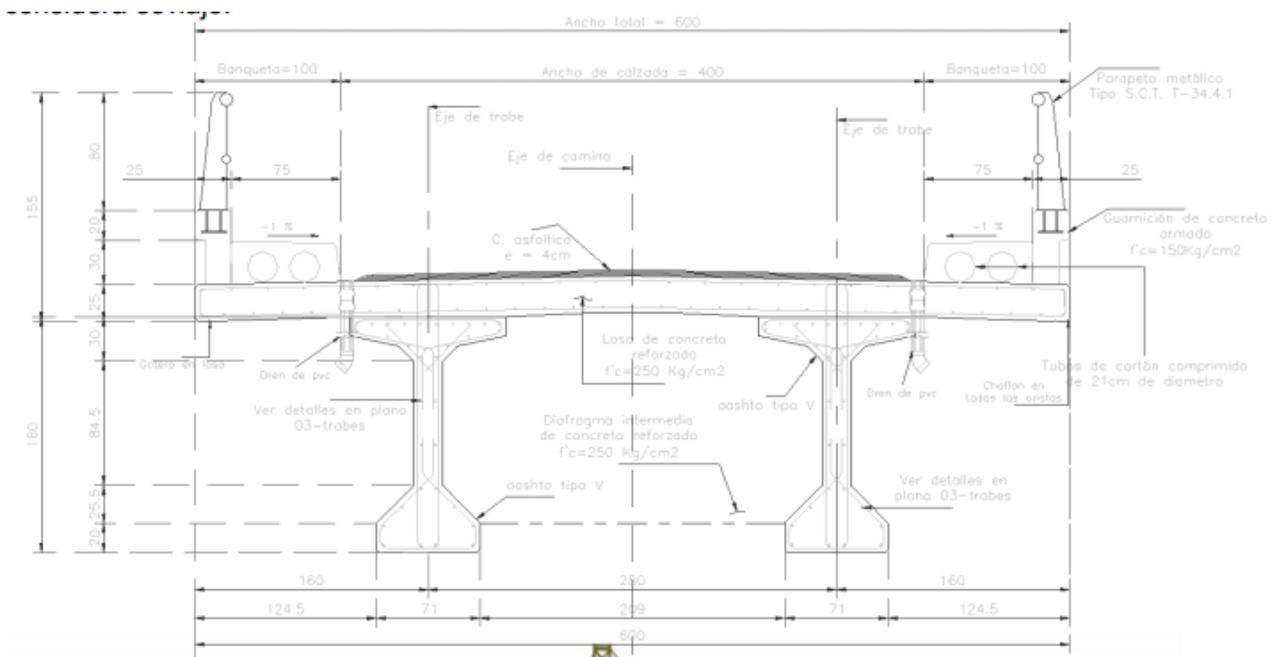
Longitud total del puente de 60.05 m.

Ancho de calzada de 4.00 m medida normal al eje del camino.

Banquetas y parapeto peatonales de 1.00 m

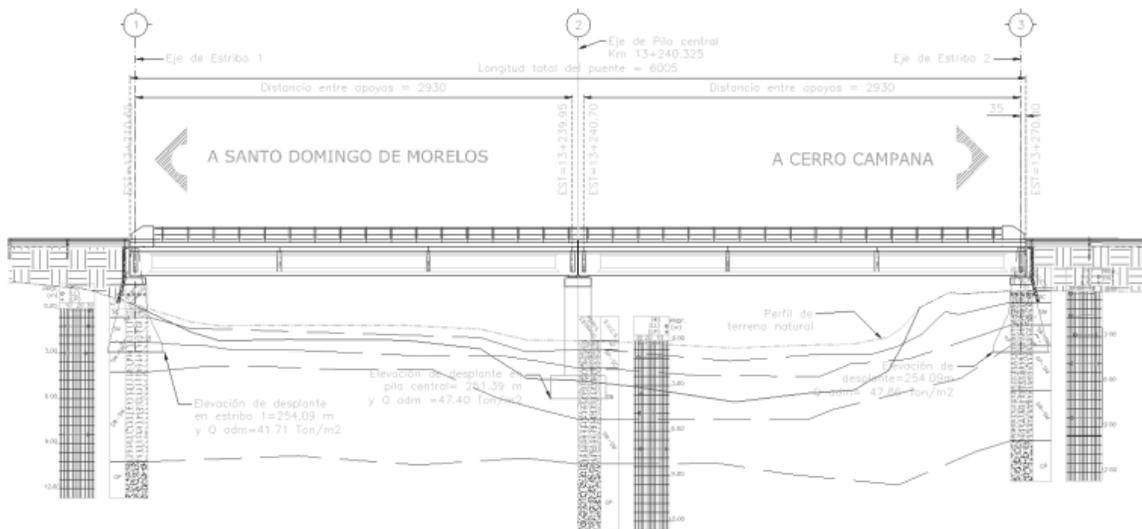
Ancho total de la superestructura 6 m

Aunque el eje longitudinal del puente no es perpendicular al eje del río, a la estructura no se le considera esviaje. Ver siguiente imagen:



Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Subestructura En total la superestructura se apoyara en dos estribos a base de concreto ciclópeo $f'c=150 \text{ Kg/cm}^2$ y un pila de concreto reforzado $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$. La distancia entre ejes de apoyos será de 29.30 m en total y se consideraran juntas de dilatación de 5 cm de espesor. Por tanto las estaciones para los ejes para los tres apoyos quedan de la siguiente manera: El estribo No. 1 se ubica en la estación 13+210.65. La pila central en la estación 13+240.325 El estribo No. 2 se ubica en la estación 13+270.00 Accesos Se formara terraplenes compactados al 90% de su peso volumétrico optimo según la prueba proctor, llegando hasta la elevación de la capa rasante.



II.1.5.1 Delimitación de zona federal

DELIMITACIÓN DE LA ZONA FEDERAL DE UN TRAMO DEL ARROYO SANTO DOMINGO, LOCALIZADO ESTE TRAMO EN LA LOCALIDAD DE CERRO CAMPANA, EN EL MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO DE MORELOS DE DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA.

Año de proyección: Julio-2019

Nombre del proyecto o motivo de estudio: Construcción del puente vehicular cerro campana.

Municipio: Santo Domingo de Morelos, Pochutla, Oaxaca.



Imagen 4. Foto del cauce en su estado natural

Los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etc. Sin embargo, en temporadas de lluvias, cuando estos existen en los accesos o en general en vías de comunicación entre localidades, hacen difícil que los habitantes puedan transportarse con comodidad de un lugar a otro por lo cual deben de construir infraestructura que permita su libre movimiento, esto claro, sin impactar de gran manera el entorno o lugar en donde transitan.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Objetivo de estudio: Delimitar la zona federal, con fundamento en la Ley de Aguas Nacional y su reglamento, del Arroyo Santo Domingo en una longitud aproximada de 400 metros, con base en estudios topo-hidráulicos (estudio hidráulico e hidrológico), para definir el nivel de aguas máximas ordinarias y la zona federal, esto con el fin de verificar la viabilidad técnica de la construcción del puente, disminuir daños y riesgos para los inmuebles aledaños y evitar asentamientos humanos sobre la zona.

En los planos de la limitación de la zona federal se consigna la información topográfica general del cause y sus zonas aledañas, así como las poligonales margen izquierda y derecha. Los planos satisfacen las especificaciones técnicas estipuladas por la gerencia de Aguas superficiales.

Las poligonales de margen derecha e izquierda de la Zona Federal, corresponden a líneas que se ubican paralelas y a 10 metros de la franja del terreno que resultaría inundada en caso de que se presente un evento de 5 años de periodo de retorno.

En el **anexo A1**. Plano: Delimitación de zona federal se muestra en planta lo descrito en los párrafos anteriores.

En las imágenes de 2 a 4 Se muestran las **coordenadas UTM** de los apoyos del puente y en la tabla 1. Los ceros izquierdos y derechos en accesos al mismo, esto para identificar de mejor manera la ubicación de las zonas de afectación de la infraestructura proyectada.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

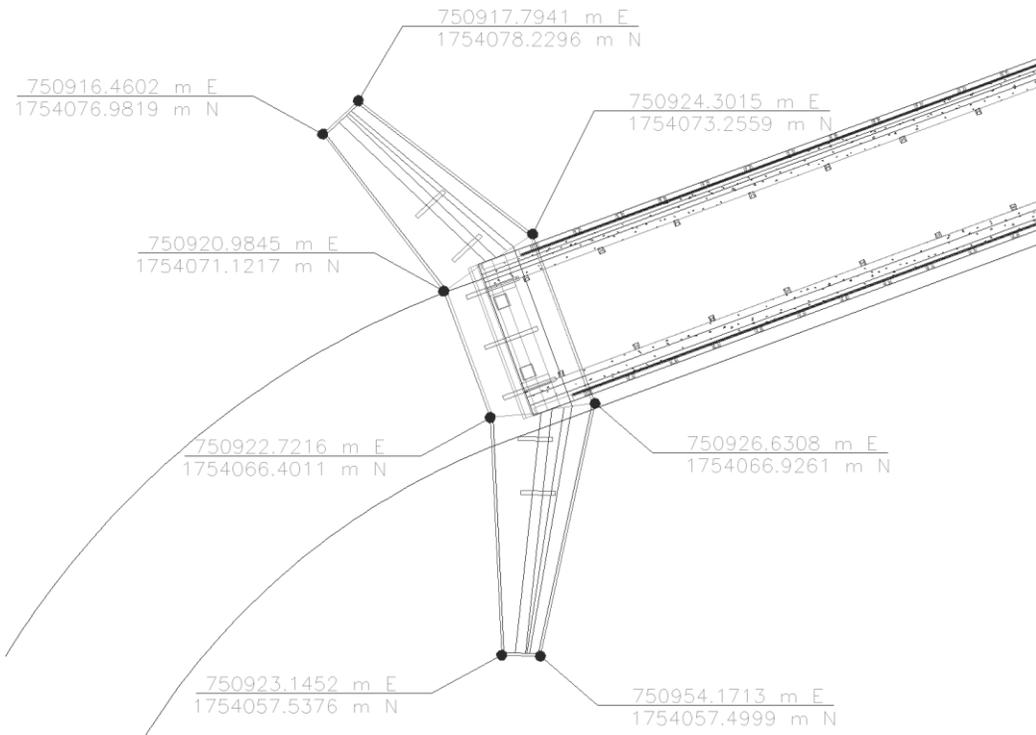


Imagen 5. Georreferencia de apoyo, estribo 1.

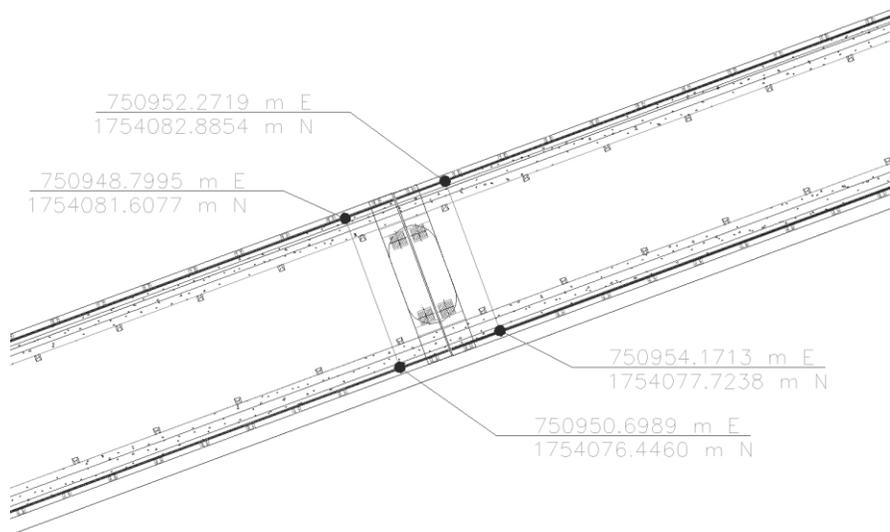


Imagen 6. Georreferencia de apoyo, Pila central.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

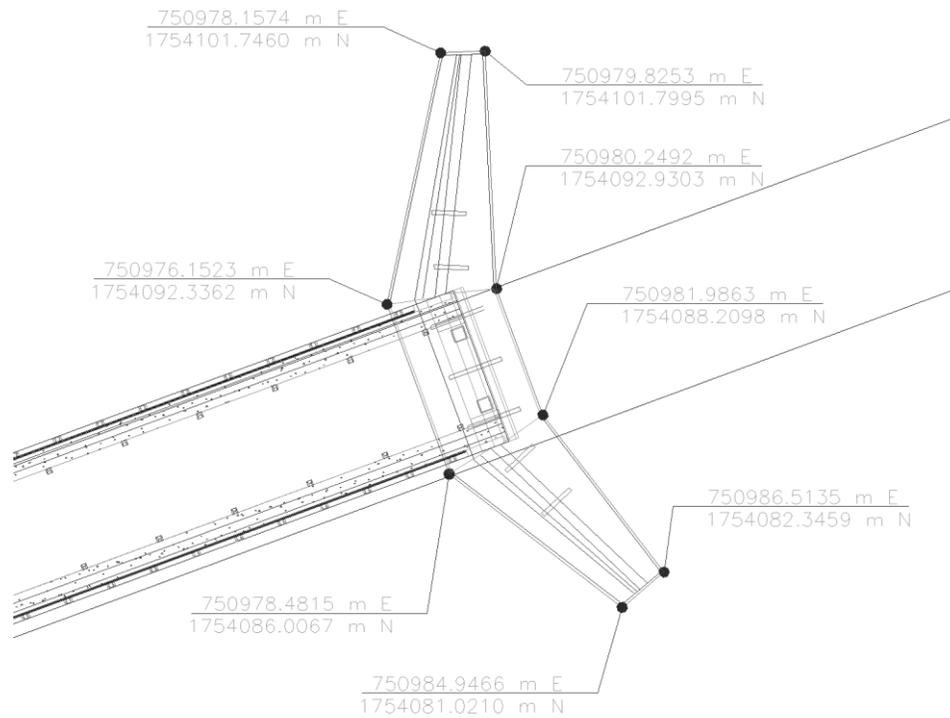


Imagen 7. Georreferencia de apoyo, Estribo 2.

| Descripción | Estación | Cero Izquierdo | Cero Derecho |
|---------------|-----------|------------------|------------------|
| Acceso | 13+100.00 | 750900.4417 m E | 750904.2758 m E |
| | | 1753973.1968 m N | 1753968.5888 m N |
| | 13+120.00 | 750907.6165 m E | 750913.6164 m E |
| | | 1753988.4297 m N | 1753988.4048 m N |
| | 13+140.00 | 750904.6710 m E | 750910.5878 m E |
| | | 1754007.6786 m N | 1754008.6744 m N |
| | 13+160.00 | 750901.3516 m E | 750907.2683 m E |
| | | 1754027.4012 m N | 1754028.3971 m N |
| | 13+180.00 | 750900.7538 m E | 750906.5599 m E |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | | |
|---------------|------------|------------------|------------------|
| | | 1754048.4483 m N | 1754046.9355 m N |
| | 13+200.00 | 750912.7021 m E | 750916.3460 m E |
| | | 1754066.4293 m N | 1754061.6625 m N |
| Puente | 13+210.00 | 750922.2786 m E | 750924.3437 m E |
| | | 1754072.1175 m N | 1754066.4813 m N |
| | 13+240.325 | 750950.4563 m E | 750952.5214 m E |
| | | 1754082.4865 m N | 1754076.8503 m N |
| | 13+270.00 | 750978.6341 m E | 750980.6991 m E |
| | | 1754092.8556 m N | 1754087.2194 m N |
| Acceso | 13+280.00 | 750987.9293 m E | 750990.0106 m E |
| | | 1754095.8134 m N | 1754090.1860 m N |
| | 13+300.00 | 751006.6876 m E | 751008.7688 m E |
| | | 1754102.7508 m N | 1754097.1234 m N |
| | 13+320.00 | 751025.4282 m E | 751027.5433 m E |
| | | 1754109.6839m N | 1754104.0690 m N |
| | 13+340.00 | 751042.9644 m E | 751046.0224 m E |
| | | 1754118.1011 m N | 1754112.9388 m N |
| | 13+350.00 | 751052.1232 m E | 751055.6735 m E |
| | | 1754124.1540 m N | 1754119.3171 m N |

Tabla 2. Georreferencias en accesos, ceros margen izquierda y derecha.

SUPERFICIES PERMANENTES DEL PROYECTO:

| | |
|--|---------------------|
| AREA DE APOYO EN ESTRIBO 1 | 68.88 m2 |
| AREA DE APOYO EN PILA CENTRAL | 20.35 m2 |
| AREA DE APOYO EN ESTRIBO 2 | 73.38 m2 |
| AREA TOTAL DE LAS LOSAS SOBRE APOYOS | 360.60 m2 |
| AREA EN ACCESOS | 1,396.42 m2 |
| AREA DE TERRENO FEDERAL CONCESIONADA | 620.84 m2 |
| AREA EN ESTUDIO DEL CAUSE CON TR=5 AÑOS | 15,150.80 m2 |
| AREA EN ESTUDIO DE TERRENO FEDERAL | 8,369 m2 |

Imagen 8. Resumen de áreas permanentes en el proyecto.

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

Es importante mencionar que dentro de las áreas aledañas al proyecto el uso campo es de vegetación secundaria (Ver capítulo IV). Sin embargo en datos de inegi marca Vegetación representativa de selva mediana caducifolia, como se observa en la siguiente imagen.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

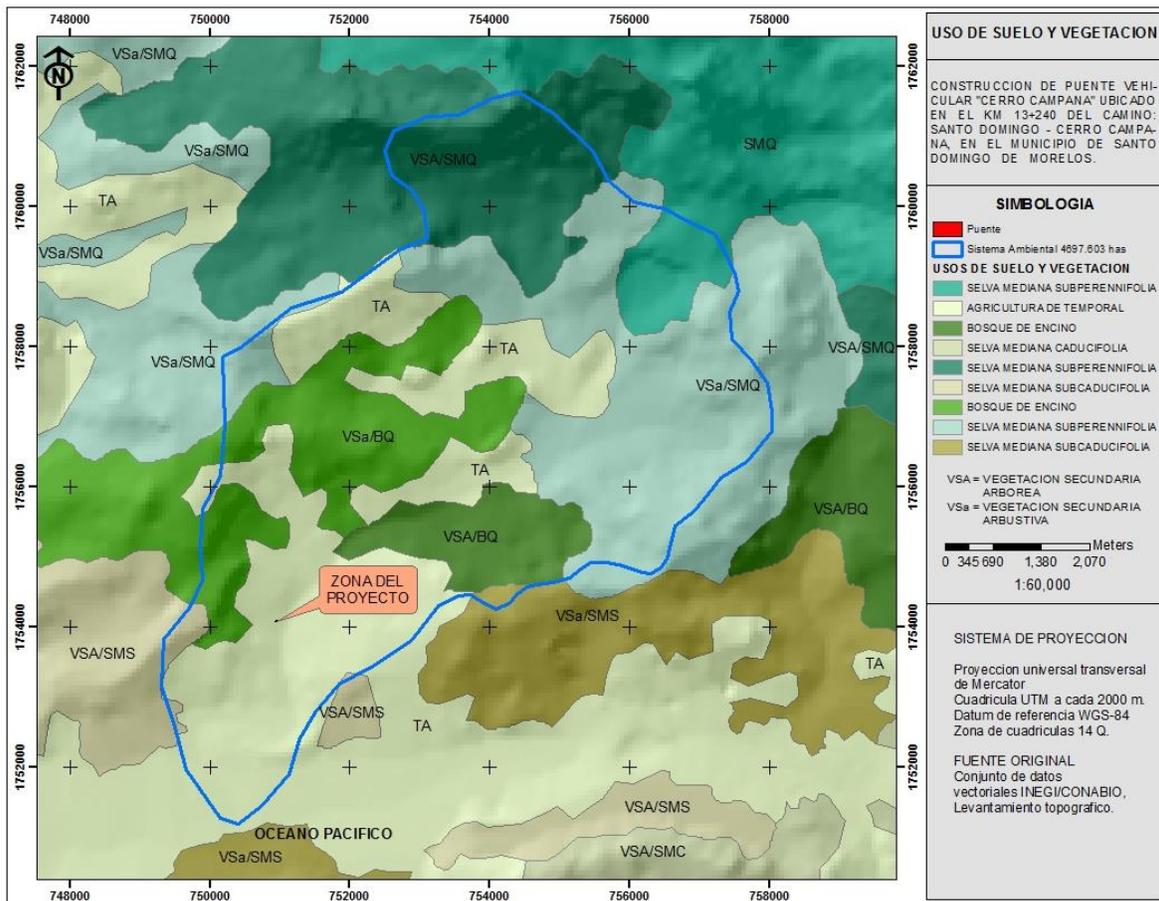


Imagen de uso de suelo y vegetación de acuerdo a la cartografía de INEGI.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Debido a la naturaleza del proyecto y la cercanía de las poblaciones mismas que cuentan con los servicios básicos no habrá necesidad de urbanizar el área, además se tiene contemplado contratar personal de la región. Para este proyecto solo se habilitara un área de maniobras y servicios de sanitarios móviles. Esta superficie es de 0.17 has. En la siguiente ubicación 751018.38 m E, 1754121.40 m N,

14 P



Figura 1.- vista de área de maniobras.



Figura 2.- vista aérea del superficie de maniobras

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

El cual deberá de contar con la siguientes características

1. Accesos
2. Dimensión adecuada para realizar maniobras
3. Baños portátiles
4. Planta generadora de energía eléctrica (soldar barandales)
5. Área de disposición de basura con contenedores indicando los tipos de desecho a depositar en cada uno.
6. Zona estacionamiento (mientras estén operando)
7. Colocación de señalamiento de protección de obras
8. Almacen de equipo de seguridad (trabajadores)

El área de maniobras y servicios no fungirá como campamento debido a la cercanía de las poblaciones. Sin embargo, si fungirá como almacenes o bodegas de las piezas a montar, taller de maquinaria y equipo, de resguardo temporal de residuos y sitio de preparación

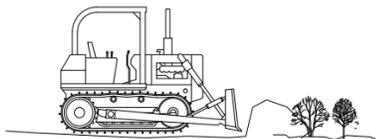
Las obras y actividades se describen a continuación:

✓ **Adaptación del patio de servicio**

Antes de iniciar cualquier trabajo deberán ser colocados todos los elementos y dispositivos requeridos del señalamiento de protección de obra.



Limpieza y despalme del terreno



Nivelación del terreno natural para maniobras y equipos

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

✓ Construcción de la bodega en obra

Construcción de la bodega con láminas; las láminas son reutilizadas de otras obras, la bodega servirá para almacenar materiales de construcción que no pueden estar expuestas al intemperie, equipo y herramienta menor.

NOTA: Para el caso de los aceites quemados que se utiliza para las cimbras se mantendrán en recipientes cerrados para evitar que se derrame.

El rendimiento aproximado del aceite quemado es aproximadamente de 1 litro por cada 10 metros cuadrados de cimbra.

Las letrinas serán móviles las cuales para mantenimiento de los baños y tratamiento de los desechos humanos será responsabilidad de la empresa que rente los baños.



Bancos

No se contempla la apertura de nuevos bancos de préstamo. Todo el material se pretende comprar

.

II.2 Programa general de trabajo

El tiempo de construcción del puente vehicular corresponden a 12 meses.

| Diagrama de Gantt | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Etapas de construcción | | | | | | | | | | | | | |
| Preparación de Sitio | Colocación de Señalamiento y proteccion de obra | | | | | | | | | | | | |
| | trazo y nivelación | | | | | | | | | | | | |
| | desmonte y despalme | | | | | | | | | | | | |
| | habilitación de área de maniobras | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Subestructura | | | | | | | | | | | | |
| | construccion de estribo 1 y 2 | | | | | | | | | | | | |
| | Contruccion de pila central | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de accesos | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de Superestructura | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de losas y diafragmas de concreto armado. | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas. | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metalicas y lavadero) | | | | | | | | | | | | |
| Abandono | Deshabilitar aréa de maniobras | | | | | | | | | | | | |
| Operación | Permanente | | | | | | | | | | | | |

II.3. Descripción de las actividades

II.3.1 Preparación del sitio

Las actividades que involucra la preparación del sitio básicamente serán básicamente de nivelado donde se pretenden ampliar los terraplenes de acceso y el desplante del puente; así como el rastreado mismo que consiste en el raspado de la superficie actual, con el auxilio de un tractor, con la finalidad de que la superficie quede lo más pareja posible y limpia. Así como el nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el terreno, con el auxilio de una motoconformadora.

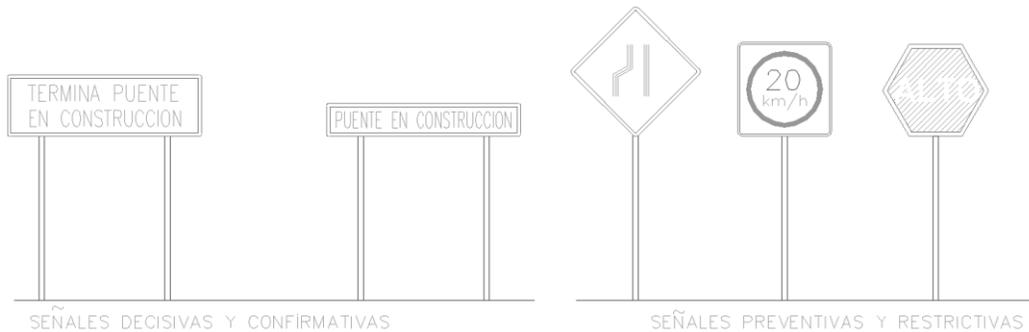
Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

A. PREELIMINARES.

El puente CERRO CAMPANA se ubicará en el km 13+240.325 del camino de la localidad de Santo Domingo de Morelos a Cerro Campana, tramo KM 0+000.00 al KM 18+000.00, en el distrito de Pochutla, estado de Oaxaca.

Después de todos los estudios preliminares y la elaboración del proyecto. La construcción del puente se planea conforme a los siguientes conceptos:

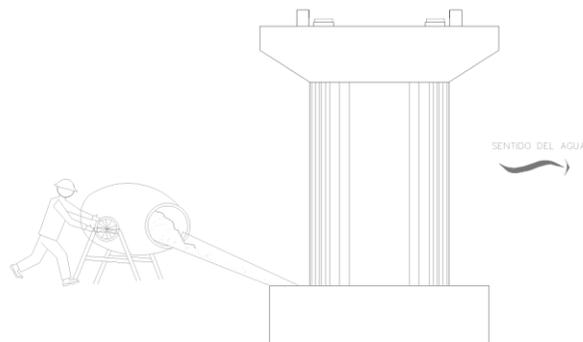
A1.- Antes de iniciar Cualquier trabajo deben colocarse los elementos y dispositivos requeridos por el señalamiento y protección de obra.



A2.- Estando en el lugar de los trabajos y después de verificar los puntos de referencia especificados en los planos topográficos y de detalle de toda la estructura, se procede a la localización, trazo y nivelación de los elementos de la subestructura (los dos estribos y la pila central).

II.3.2 Etapa de construcción

A. SUBESTRUCTURA.



B1. Pila central

B1.1.- De acuerdo a las características del proyecto una vez localizados los ejes de los elementos de apoyos, se idealiza una forma de encausar la inundación fuera del área de apoyo para la pila central para la posterior excavación en agua de 233.8 m³ mediante medios mecánicos.

B1.2.- Una vez terminada la excavación, nivelada y compactada el área de apoyo (verificando el nivel de desplante con lo especificado en los planos de construcción), se procede a colar una plantilla de concreto simple de 5 centímetros de espesor con un volumen total de 1.01 m³

B1.3.- Preparada el área de desplante se procede a la construcción del cimiento de la zapata que incluye el habilitado y armado de 1,082 Kg de acero corrugado con $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ haciendo las debidas preparaciones para el habilitado del cuerpo de la misma.

La cimbra y preparativos después del armado para el colado de 30.6 m³ de concreto con una resistencia nominal a la compresión $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ en la zapata tendrá que cumplir con las normas especificadas en los planos referente al proceso constructivo.

B1.4.- Al igual que la zapata, el cuerpo de la pila central incluye 3,190 Kg de acero corrugado y 27.9 m³ de concreto $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

El habilitado de acero para el cabezal de la pila, sus bancos de apoyo para recibir la super estructura y los topes sísmicos de ella tiene un peso total de 938 Kg se harán después del colado del cuerpo principal, su colado de todos estos elementos se hará en conjunto y tendrá un volumen total de 13.54 m³. El personal necesariamente contará con equipo de seguridad durante todo el proceso constructivo, la cimbra para el colado de todos los elementos será a base de madera de pino sujeta con clavos, alambón, y alambre recocido.

B1.5.- Conjuntamente con B1.4, se hará el relleno de la cimentación en la pila, con un volumen total de 109.9 m³ y compactando los estratos por capas, tal como lo indica la norma señalada en el plano correspondiente.

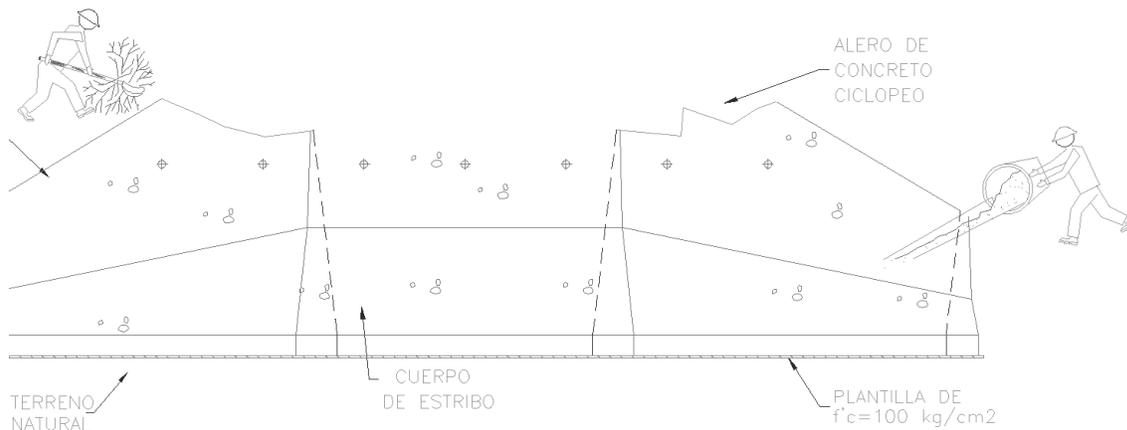
Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Todo el material de desperdicio durante esta etapa del proyecto se reunirá en algún lugar, que sea de fácil acceso y que permita la circulación libre a la obra, para su posterior desecho se recomienda que se clasifique por tipos y que se busque algún tipo de reciclaje.

B2. Estribos 1 y 2.

B2.1.- Después de la construcción de la pila central se procede a la excavación con medios mecánicos para el desplante de estribos, verificando niveles y distancias entre los apoyos, los volúmenes indicados son de 460 m³ en el estribo 1 y de 548 m³ para el estribo 2. Una vez terminada la excavación el personal debe de nivelar el área de apoyo y verificar el nivel que señalen en los planos de construcción.

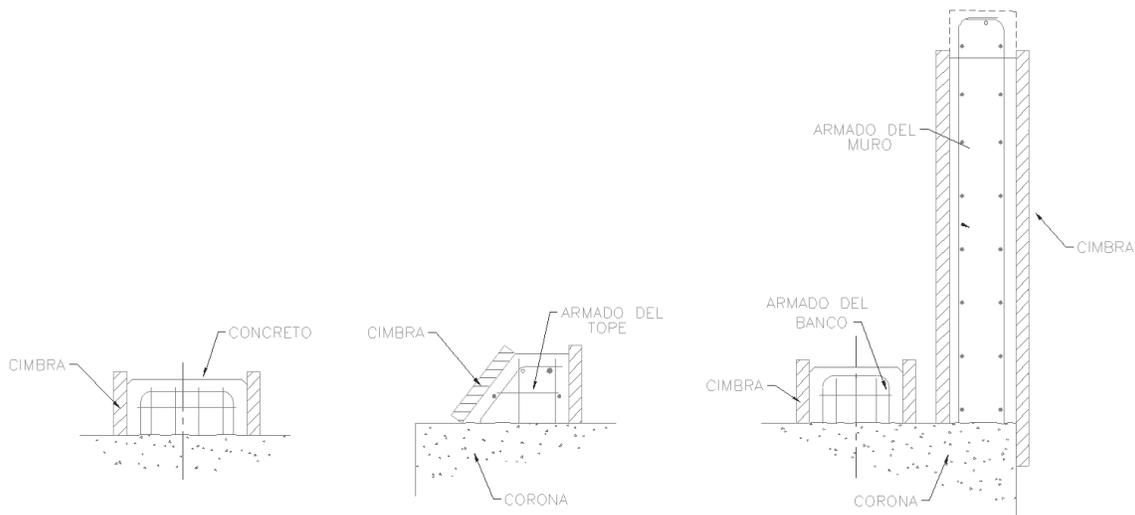
B2.2.- Prepara la excavación al igual que en la pila central, se procede a la elaboración de plantillas de concreto simple con una resistencia nominal a la compresión $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ que en volumen es igual a 3.44 m³ en estribo 1 y de 3.67 m³ en el estribo 2.



B2.3.- Las cimbras para el colado de las zapatas, cuerpos y aleros de los estribos se llevará a cabo con las dimensiones señaladas por los planos, dado a la geometría de los estribos se recomienda utilizar un equipo que permita ratificar las secciones del los mismos tal y como es la estación total.

El colado de la zapata, aleros y cuerpo de los estribos será con concreto ciclópeo (60% de piedra de rio y 40% de concreto simple) con una resistencia nominal a la compresión $f'c= 150 \text{ Kg/cm}^2$. El volumen total de 191.80 m³ pertenece al estribo 1 y de 197.30 m³ en el estribo 2, cabe mencionar, los drenes de pvc en los estribos podrán utilizarse como separadores durante la cimbra de los mismos.

B2.4.- Alcanzado el nivel se hará el relleno de la cimentación en los estribos, con un volumen total de 260 m³ en el estribo 1, 226 m³ en el estribo 2 y compactando los estratos por capas, tal como lo indica la norma señalada en el plano correspondiente.



B2.5.- Una vez que el concreto ciclópeo tenga una rigidez optima y se pueda quitar la cimbra, se puede habilitar el acero correspondiente a los cabezales, bancos de nivel, topes sísmicos y muros de respaldo.

Se recomienda que el colado entre el cabezal y muro de respaldo sea monolítico. El acero total empelado en los muros de respaldo, cabezales, bancos de apoyos y topes sísmicos son igual a 541 Kg de acero con $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y concreto con $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ igual a 14.44 m³. Los niveles en obra siempre deben de coincidir con los señalados en los planos de construcción.

B3. Accesos.

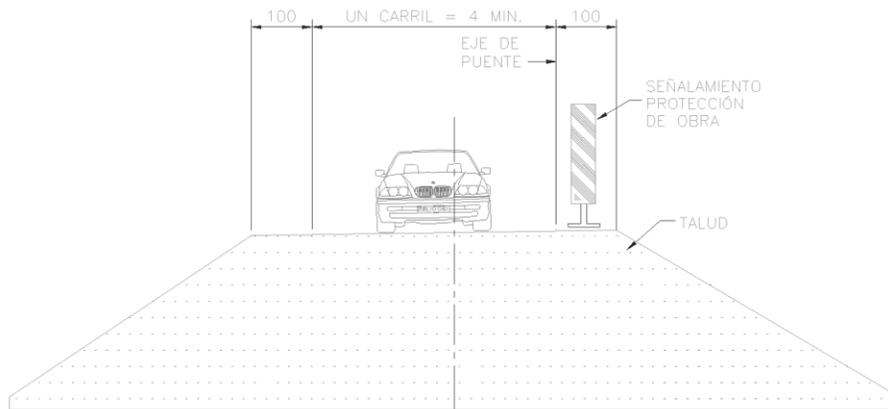
B3.1.- Construidos todos los elementos de apoyo del puente y verificados que todos tengan los niveles correspondientes a lo especificado en los planos, se procede a la construcción de los accesos que consisten a despalmes, cortes y terraplenes.

B3.2.- El despalme en corte y terraplén se harán con herramientas mecánicas y se contempla en el proyecto una capa de 30 centímetros, y será en ambas partes del puente.

B3.3.- Se hará una colocación de terraplén con un volumen total de 2,659 m³ a la par, se hace la colocación de material tipo dren.

Todos estos trabajos se harán tomando las consideraciones señalados en su correspondiente plano, el combustible demandado por la maquinaria durante este proceso será suministrado por el personal mediante galones o ánforas, se tendrá cuidado de que las maquina al utilizar estén en condiciones óptimas.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular



B3.4.-Con la compactación y el afinamiento de la capa de rodadura de los accesos se concluyen los trabajos correspondientes a la sub estructura.

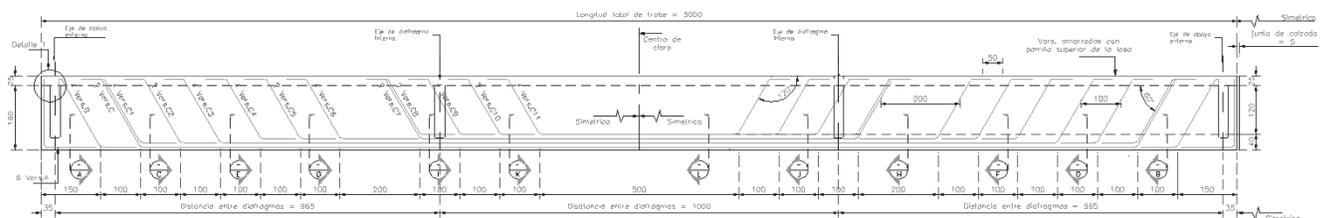
B. SUPERESTRUCTURA.

C1. Trabes de concreto armado.

C1.1.- Ante de la colocación o montaje de todas las trabes deben colocarse los dispositivos de neoprenos de todos los topes sísmicos y bancos de nivel pertenecientes a los tres apoyos del puente.

C1.2.- Revisados los niveles para el desplante de las trabes, se hacen los preparativos mediante cimbras especiales para cuatro trabes de concreto armado, las trabes de concreto armado tienen un gran peralte y en total (por las cuatro trabes) se consideran 23, 384 Kg de acero corrugado de $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y 126 m³ de concreto hidráulico con una resistencia nominal a la compresión $f'_c = 300 \text{ Kg/cm}^2$.

Se tendrá especial cuidado al en la cimbra dado a la longitud y al peso de las trabes es conveniente que el personal asegure bien los trabajos previos al colado de las mismas, el sistema de colado en la trabe será por bombeo.



Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

El curado de las trabes, si caso por tiempo el constructor quiera adelantar el tiempo de fraguado de las trabes deberá sustentar mediante pruebas que el concreto adquirió las características mecánicas solicitadas por el proyectista.

C1.3.- Cuando sea momento y se descimbre las trabes el proceso deberá ejecutarse tomando en consideración que deben dejarse preparativos para el colado de la losa.

C2. Losas y diafragmas de concreto armado.

C2.1.- El habilitado de acero y armado de los todos los diafragmas se detallarán antes de la cimbra general de la losa. Los diafragmas contemplan 908 Kg de acero $f_y=4200$ Kg/cm² y 6.30 m³ de concreto $f'_c=250$ Kg/cm²

C2.2.- La cimbra para la losa se apoyará de las trabes de concreto reforzado una vez que estas hallan alcanzado su resistencia nominal a compresión, la cimbra de la losa será a base de madera de pino asegurada a la estructura con todos los materiales necesarios para que soporte el peso del concreto en estado fresco.

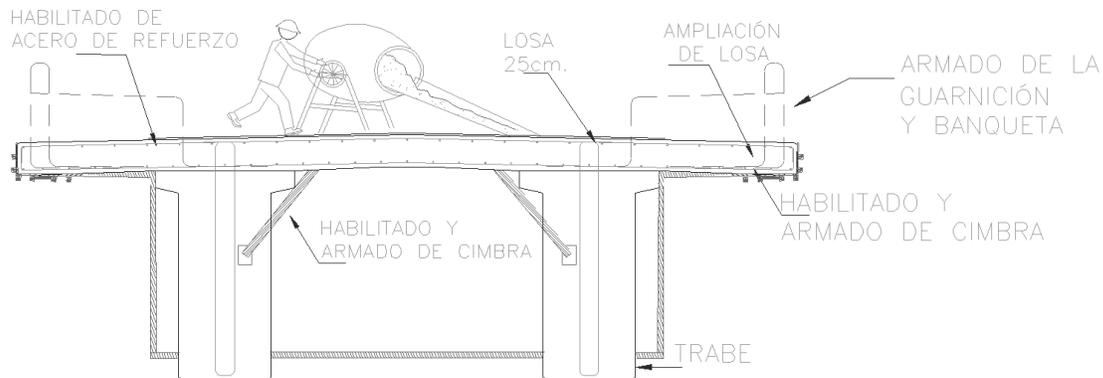
C2.2.- El habilitado de acero y armado de los dos tableros corresponden a 6,212 Kg de acero $f_y=4200$ Kg/cm² y 90 m³ de concreto $f'_c=250$ Kg/cm².

Cuando se hagan preparaciones para el habilitado de las banquetas y las guarniciones se revisará que los empalmes y dobleces cumplan con las longitudes de desarrollos mínimos.

C2.3.- Antes del colado de la losa se tendrán que hacer los preparativos para la colocación de los drenes a todo lo largo de los tableros

C2.4.- Se tendrá mayor cuidado en el curado de la losa y se revisará que el nivel de la misma corresponda a lo especificado en los planos referentes a esta.

C2.5.- Las reservas para las juntas de dilatación en todos los bordes de las losas y muros de respaldo tendrán que ser limpiadas y preparadas antes de culminar todos los trabajos referentes a la super estructura.



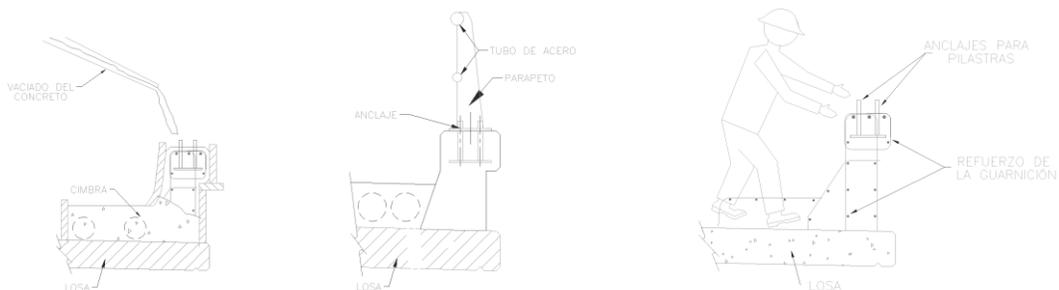
C. PARAPETOS, GUARNICIONES Y BANQUETAS.

D1. Remates de parapetos, parapetos y Guarniciones.

D1.1.- Se Habilita acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ con un total de 3,392 Kg en guarniciones (suministrando los pernos para la colocación de pilastras de acero) y 284 Kg en remates de parapetos, posteriormente se cimbra y vuelan 14.4 m³ de concreto hidráulico $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ de los elementos mencionados anteriormente.

D1.2.- Ya coladas las guarniciones y preparados los pernos como anclas se colocan los parapetos que consisten en placas de acero y de tubos redondos de acero A-36 igual 2,312 Kg.

Las pilastras de acero y los tubos serán pintados después de haber terminados todos los elementos descritos en este punto.



D2. Banqueta.

D2.1.- Se Habilita acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ con un total de 1,260 Kg en banquetas, conjunto a la colocación de tubos de cartón de 21 cm de diámetro.

Se cimbra y vuelan 18.6 m³ de concreto hidráulico $f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$

D2.2.- Se retira la cimbra de la banqueta y se coloca una capa de revestimiento sobre la losa de 9.60 m³, teniendo cuidado de no tapar los drenes colocados anteriormente en la losa de concreto armado.

D2.3.- Terminados los trabajos definidos en este punto se afinan detalles de pintura en elementos de concreto, ratifican niveles de rasante con las de obra.

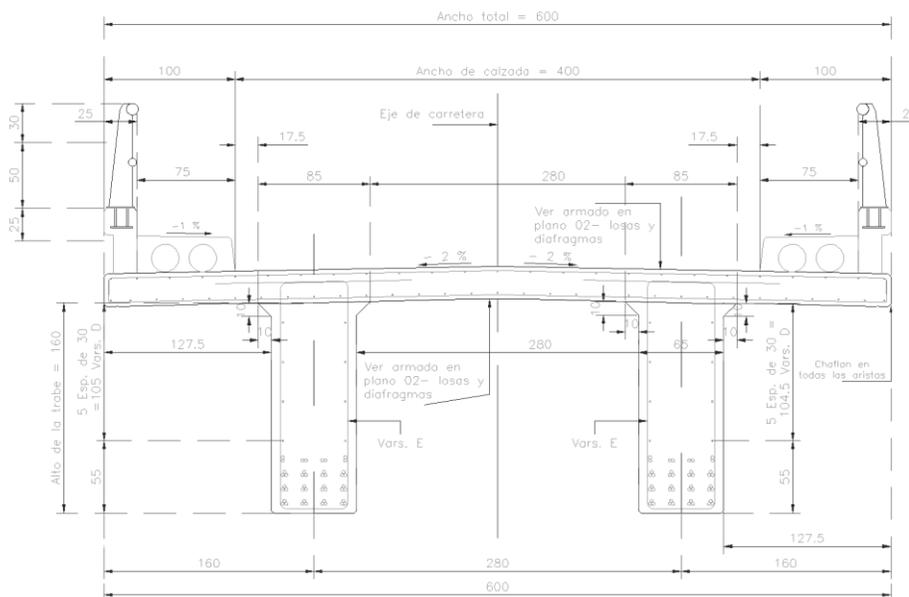
D. OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ACCESOS.

E1. Defensas metálicas y lavaderos

E1.1.- Se Habilitan postes de acero para la colocación de defensas metálicas sobre accesos del puente igual a 800 metros lineales contando ambos lados del puente.

E1.2.- Se localizan en accesos del puente, a los costados de terraplén áreas por donde caen obras de drenaje (lavaderos) y se vuelan 4 m³ de concreto simple $f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$.

E1.3.- Cuando se culminen los trabajos de limpieza general en los accesos y sobre el puente se habrá terminado la obra.



Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Para dar inicio a esta etapa se procede se procede a la excavación con medios mecánicos para el desplante de estribos, verificando niveles y distancias entre los apoyos. Una vez terminada la excavación el personal debe de nivelar el área de apoyo y verificar el nivel que señalen en los planos de construcción. Se procede a la elaboración de plantillas de concreto simple.

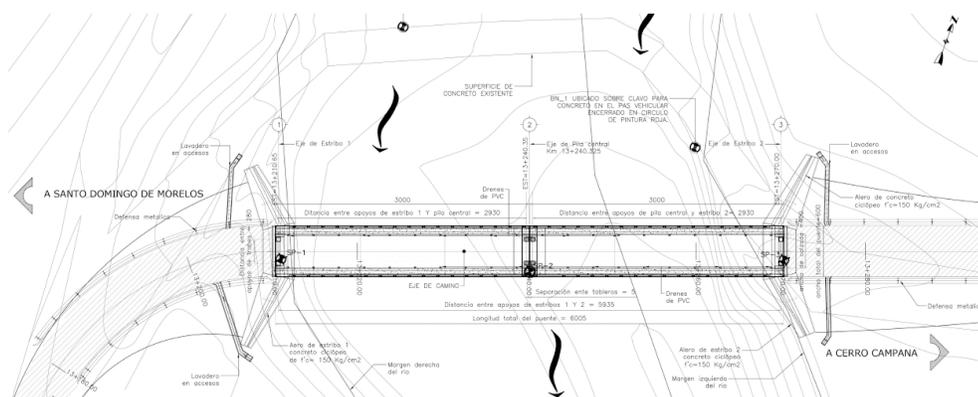
Las cimbras para el colado de las zapatas, cuerpos y aleros de los estribos se llevará a cabo con las dimensiones señaladas por los planos, dado a la geometría de los estribos se recomienda utilizar un equipo que permita ratificar las secciones de los mismos tal y como es la estación total.

El colado de la zapata, aleros y cuerpo de los estribos será con concreto ciclópeo. Alcanzado el nivel se hará el relleno de la cimentación en los estribos, con un volumen total marcado en los planos y compactando los estratos por capas, tal como lo indica la norma señalada en el plano correspondiente.

Una vez que el concreto ciclópeo tenga una rigidez optima y se pueda quitar la cimbra, se puede habilitar el acero correspondiente a los cabezales, bancos de nivel, topes sísmicos y muros de respaldo.

Se recomienda que el colado entre el cabezal y muro de respaldo sea monolítico.

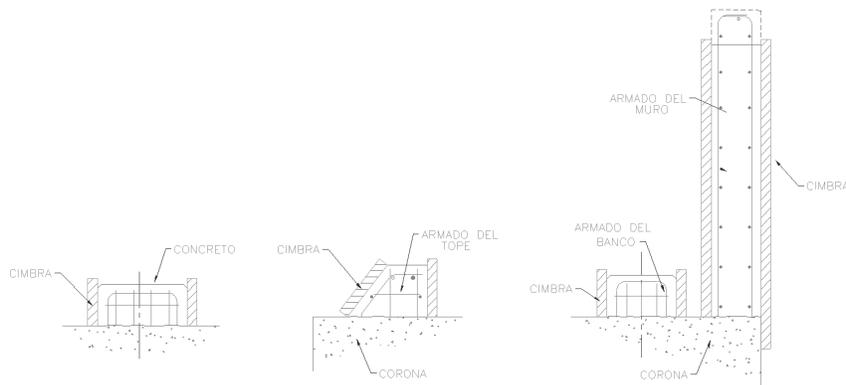
El acero total empelado en los muros de respaldo, cabezales, bancos de apoyos y topes sísmicos son igual a 541 Kg de acero existente con $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y concreto con $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ igual a 14.44 m³. Los niveles en obra siempre deben de coincidir con los señalados en los planos de construcción.



Construcción de los Accesos.

Construidos todos los elementos de apoyo del puente y verificados que todos tengan los niveles correspondientes a lo especificado en los planos, se procede a la construcción de los accesos que consisten en despalme, cortes y terraplenes.

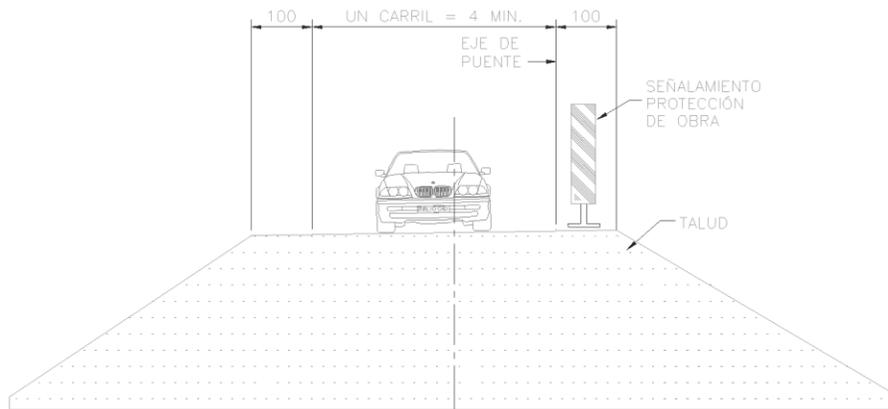
EI



despalme en corte y terraplén se harán con herramientas mecánicas y se contempla en el proyecto una capa de 30 centímetros, y será en ambas partes del puente.

Se hará una colocación de terraplén a la par, se hace la colocación de material tipo dren.

Todos estos trabajos se harán tomando las consideraciones señalados en su correspondiente plano, el combustible demandado por la maquinaria durante este proceso será suministrado por el personal mediante galones o ánforas, se tendrá cuidado de que las maquina al utilizar estén en condiciones óptimas.



Con la compactación y el afinamiento de la capa de rodadura de los accesos se concluyen los trabajos correspondientes a la sub estructura.

Construcción de superestructura

Trabes de ashto tipo IV.

Antes de la colocación o montaje de todas las trabes deben colocarse los dispositivos de neoprenos de todos los topes sísmicos y bancos de nivel pertenecientes a los tres apoyos del puente.

Revisados los niveles para el desplante de las trabes, se hacen los preparativos mediante cimbras especiales para cuatro trabes de concreto armado, las trabes de concreto armado tienen un gran peralte y en total.

Se tendrá especial cuidado al en la cimbra dado a la longitud y al peso de las trabes es conveniente que el personal asegure bien los trabajos previos al colado de las mismas, el sistema de colado en la trabe será por bombeo.

El curado de las trabes, si caso por tiempo el constructor quiera adelantar el tiempo de fraguado de las trabes deberá sustentar mediante pruebas que el concreto adquirió las características mecánicas solicitadas por el proyectista.

Cuando sea momento y se descimbre las trabes el proceso deberá ejecutarse tomando en consideración que deben dejarse preparativos para el colado de la losa.

Losas y diafragmas de concreto armado.

El habilitado de acero y armado de los todos los diafragmas se detallarán antes de la cimbra general de la losa.

La cimbra para la losa se apoyará de las trabes de concreto reforzado una vez que estas hallan alcanzado su resistencia nominal a compresión, la cimbra de la losa será a base de madera de pino asegurada a la estructura con todos los materiales necesarios para que soporte el peso del concreto en estado fresco.

El habilitado de acero y armado de los dos tableros-

Cuando se hagan preparaciones para el habilitado de las banquetas y las guarniciones se revisará que los empalmes y dobleces cumplan con las longitudes de desarrollos mínimos.

Antes del colado de la losa se tendrán que hacer los preparativos para la colocación de los drenes a todo lo largo de los tableros

Se tendrá mayor cuidado en el curado de la losa y se revisará que el nivel de la misma corresponda a lo especificado en los planos referentes a esta.

Las reservas para las juntas de dilatación en todos los bordes de las losas y muros de respaldo tendrán que ser limpiadas y preparadas antes de culminar todos los trabajos referentes a la super estructura.

Parapetos, guarniciones y banquetas.

Remates de parapetos, parapetos y Guarniciones.

Se Habilita acero de refuerzo en guarniciones (suministrando los pernos para la colocación de pilastras de acero) y en remates de parapetos, posteriormente se cimbra de concreto hidráulico los elementos mencionados anteriormente.

Ya coladas las guarniciones y preparados los pernos como anclas se colocan los parapetos que consisten en placas de acero y de tubos redondos de acero A-36

Las pilastras de acero y los tubos serán pintados después de haber terminados todos los elementos descritos en este punto.

Banqueta.

Se Habilita acero de refuerzo en banquetas, conjunto a la colocación de tubos de cartón de 21 cm de diámetro. Se cimbra y cuelan de concreto hidráulico.

Se retira la cimbra de la banqueta y se coloca una capa de revestimiento sobre la losa teniendo cuidado de no tapar los drenes colocados anteriormente en la losa de concreto armado. Terminados los trabajos definidos en este punto se afinan detalles de pintura en elementos de concreto, ratifican niveles de rasante con las de obra.

Obras complementarias en accesos.

Defensas metálicas y lavaderos

Se Habilitan postes de acero para la colocación de defensas metálicas sobre accesos del puente contando ambos lados del puente.

Se localizan en accesos del puente, a los costados de terraplén áreas por donde caen obras de drenaje (lavaderos).

Cuando se culminen los trabajos de limpieza general en los accesos y sobre el puente se habrá terminado la obra.

II.4. Etapa de operación y mantenimiento

La operación será permanente las 24 horas, el mantenimiento preventivo y correctivo será de acuerdo a lo que se programe por parte de las autoridades correspondientes en este caso la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

II.5 Otros insumos

No se utilizaran ni almacenarán otros insumos en esta etapa que generen algún problema ambiental

II.6. Sustancias peligrosas

A continuación se listan las sustancias peligrosas a utilizar durante todo el proceso constructivo:

- Desmoldante
- Membranas de curado para concreto
- Grasas y aceites
- Diesel y gasolina

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común utilizar sustancias peligrosas derivados tanto de las actividades de construcción. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) 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 Norma Oficial Mexicana 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.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Las sustancias y los residuos peligrosos se dispondrán en un almacén que contará con señalamientos en donde se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles.

II.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas obras asociadas

II.8 Etapa de abandono del sitio

Debido a que se trata de un proyecto de tipo vial no se tiene previsto un abandono del sitio.

En el caso del área de maniobras, se deberá deshabilitar, dejando en las condiciones originales, por lo que es importante mencionar que se propone predios de particulares que están dispuestos a rentar sus predios y poder contar con una zona para habilitar el puente.

II.9. Utilización de explosivos

No se contempla el uso de explosivos.

II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

a) Residuos sólidos

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción son de tipo no peligrosos de acuerdo a la normatividad oficial vigente. A continuación se describen los principales:

1. Bolsas de papel utilizadas como embalaje de cemento y cal,
2. Material de cortes (se tiene contemplado compensar corte con terraplenes).
3. Envases y empaques diversos de cartón y plásticos.
4. Basura común derivada del consumo de alimentos y bebidas por el personal de la obra.

Este tipo de residuos deberán de ser manejados como residuos sólidos municipales, por lo que se dispondrán de acuerdo a lo autorizado por el municipio.

b) Aguas residuales

Se producirán aguas de tipo sanitario por el uso de sanitarios móviles. La empresa que sea contratada para el mantenimiento a dichos dispositivos sanitarios, deberá transportar y vaciar el contenido de las letrinas en la red de drenaje municipal.

c) Emisiones atmosféricas

En este caso se tendrán humos y gases derivados del funcionamiento de la maquinaria pesada (dos gruas, dos volteos) y de los vehículos transportistas. También durante la construcción habrá ruido generado por la maquinaria pesada. Los niveles de ruido se estiman en 99 dB considerando la mayor parte de la maquinaria funcionando en forma conjunta

Para ello se considera que la arrendadora cuente con maquinaria y equipo en condiciones optimas.

II.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para los residuos sólidos se colocarán botes metálicos con tapa, además en caso de que se generen residuos voluminosos serán llevados directamente en camión de volteo mismo que deberá estar cubierto debidamente por una lona y llevados al lugar que indique el Municipio.

CAPITULO III

| | |
|--|----|
| III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo..... | 2 |
| III.1. Información sectorial | 2 |
| III.2 Justificación técnica..... | 25 |
| III.2.1 Correspondencia con el plan nacional de desarrollo 2013 – 2018. | 27 |
| III.2.2 Correspondencia con el Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-202. | 30 |
| III.2.3 Plan Municipal de Santo Domingo de Morelos..... | 32 |
| III.2.4 programas sectoriales: programa nacional de infraestructura (2013-2018)..... | 32 |
| III.3. Ley de equilibrio ecológico del Estado de Oaxaca | 36 |
| III. 3.1 ley de desarrollo urbano para el estado de Oaxaca..... | 36 |
| III.4 Normas oficiales mexicanas, en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables. | 41 |
| III.5 Dictámenes previos de impacto ambiental, en el caso de planes o programas de desarrollo, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo. | 45 |
| III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio | 46 |
| 3.7 Conclusiones..... | 53 |

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo.

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto. Partiendo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, normas y UGAS, por lo que una vez revisados y analizados el proyecto no contraviene ninguno de los antes mencionados.

III.1. Información sectorial

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la congruencia con los lineamientos aplicables al proyecto

| CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS | | |
|---|---------------|---|
| <p>ARTÍCULO 2°. Establece que para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, las autoridades, tienen la obligación de extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación.</p> | <p>Aplica</p> | <p>Se presenta validación técnica del proyecto, así como la presentación de estudios en materia ambiental evaluando la factibilidad del mismo, proponiendo medidas que atenúen los efectos negativos al ambiente.</p> <p>La construcción proyectada se brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto y se medirán y mitigaran los posibles impactos generados al medio.</p> |
| <p>ARTÍCULO 4o. En su párrafo quinto señala que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”. De tal forma que con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por</p> | | |

| | | |
|--|---------------|--|
| <p>nuestra carta magna, ya que con la construcción proyectada se brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto y se medirán y mitigaran los posibles impactos generados al medio ambiente.</p> <p>ARTÍCULO 26. Señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas, el cual se mencionó anteriormente.</p> <p>ARTÍCULO 27. Constitucional en su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.</p> | | |
| LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE | | |
| <p>ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la</p> | <p>Aplica</p> | <p>Elaboración del Manifiesto de impacto Ambiental en su modalidad particular, garantizando un proyecto viable donde toda persona tenga un medio sano para su desarrollo, salud y bienestar.</p> |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|--|---------------|---|
| <p>nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar</p> | | |
| <p>SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental, ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> | | |
| <p>Del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos,</p> | <p>Aplica</p> | <p>Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental en su mod. Particular, cumpliendo con el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental</p> |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|---|------------------|---|
| <p>aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.</p> | | |
| <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> | <p>No Aplica</p> | <p>Vegetación de secundaria (zonas destinadas a la agricultura)</p> |
| <p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> | <p>Aplica</p> | <p>El promovente presenta ante la dependencia a su cargo la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.</p> <p>Debidamente integrado, conforme lo marca el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> |

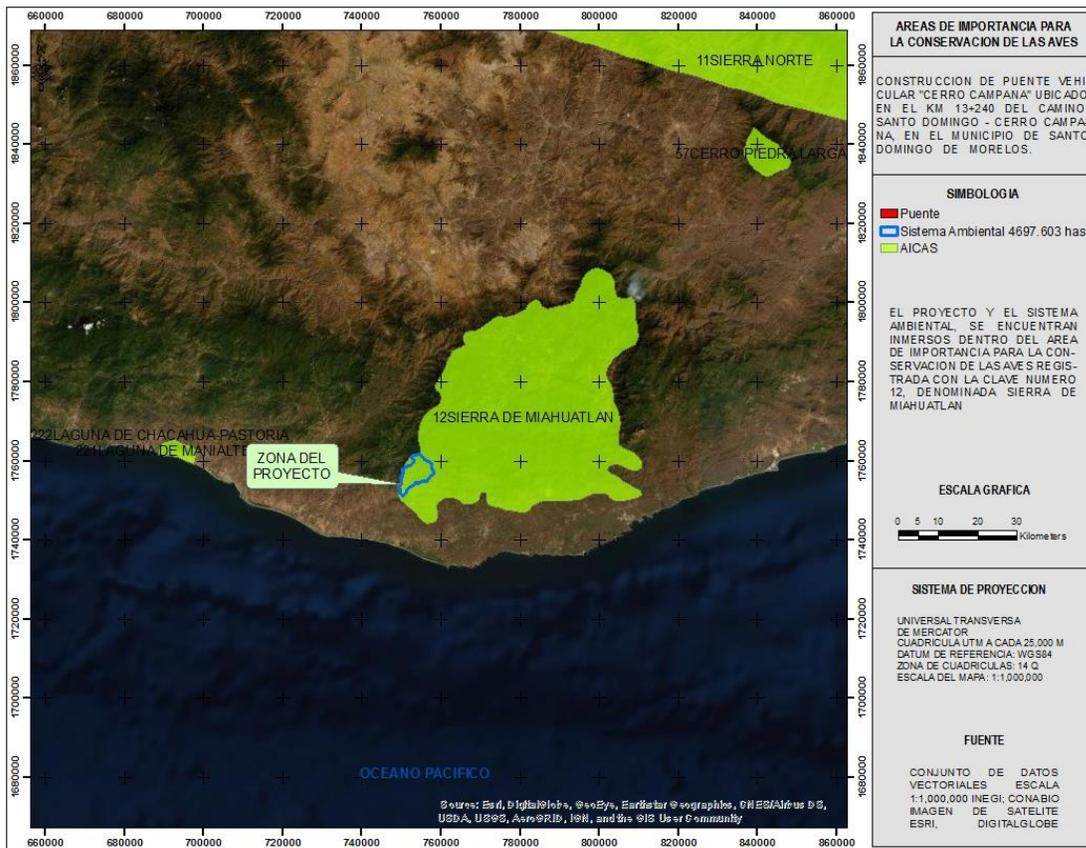
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

| | | |
|---|---------------|--|
| <p>CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades,</p> | <p>APLICA</p> | <p>Se elabora estudio para ingreso ante la Secretaria.</p> |
|---|---------------|--|

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|--|---|--|
| requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: | | |
| B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes | Si aplica, por lo que se presenta e integra la MIA - PARTICULAR | |
| O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; | No aplica | No aplica |
| S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: | No aplica | El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro del proyecto, sin embargo dentro del S.A se encuentran las siguientes restricciones; mismas que se presentaran en imagen, de tal manera que se puede observar que el proyecto no repercute en los puntos antes señalados |

El proyecto en cuestión no se encuentra dentro de un área natural protegida; sin embargo esta dentro del AICA 12 (Sierra de Miahuatlan) como se observa en la siguiente imagen. Donde se caracteriza por presentar zonas de Montañas aisladas de la Sierra Madre del Sur en Oaxaca. Contiene especies consideradas como amenazadas globalmente, con vegetación de Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas. Donde se pueden encontrar especies como *Cyanolyca mirabilis*, *Eupherusa cyanophrys*, *Vireo atricapillus*, *Amazilia wagneri*, *Streptoprogne semicollaris*, *Dendrortyx macroura*, *Ortalis poliocephala*, *Eupherusa cyanophrys*, *Cyanolyca mirabilis*. Sin embargo por las características de la zona estas especies no se encuentran dentro del área de influencia.



Vista del área de la zona del proyecto con respecto al AICA SIERRA DE MIAHUATLAN.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
|--|-----------|--|
| CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Artículo 9o | Aplica | El promovente presenta El Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad particular (Presenta) |
| Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular | Aplica | El promovente presenta El Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad particular |
| Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación | No aplica | No aplica |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|---|--------|---|
| deberá presentarse en la modalidad particular | | |
| <p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p> | | <p>EL presente estudio presenta lo señalado en este artículo.</p> |
| <p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> | aplica | Se presenta |
| <p>CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EVALUACIÓN DEL</p> | Aplica | |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|---|---------------|---|
| <p>IMPACTO AMBIENTAL Artículo 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.</p> | | |
| <p>Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas</p> | <p>Aplica</p> | <p>Se presenta dentro de MIA – PARTICULAR</p> |
| <p>CAPÍTULO VI DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DEL DERECHO A LA INFORMACIÓN</p> | <p>aplica</p> | <p>Se pretende realizar la publicación</p> |

Artículo 41.- La Secretaría, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud, notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública. Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan: I. El día siguiente a aquel en que resuelva iniciar la consulta pública, notificará al promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido. La Secretaría podrá, en todo caso, declarar la caducidad en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

El extracto del proyecto de la obra o actividad contendrá, por lo menos, la siguiente información:

- a) Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto; b) Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran; c) Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y d) Indicación de los principales efectos ambientales que puede

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|---|--------|----------------------------------|
| generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen; | | |
| Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo. | aplica | Se presentara en el CIS - Oaxaca |

| LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE | | |
|---|-----------|---|
| Ley General de Vida Silvestre: Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018 [recurso electrónico] | No Aplica | En la zona se muestra que a partir del 2004 la vegetación de la zona de paso y influencia es vegetación secundaria, y desde entonces la zona de cruce es la misma, por lo no se observó evidencia de fauna silvestre. |
| Ley general de desarrollo forestal sustentable. Capítulo II Del Fondo Forestal Mexicano Artículo 139. El Fondo Forestal Mexicano será el instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales y sus recursos asociados, facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyan a la integración y competitividad de la cadena productiva y desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales. Para garantizar un manejo más eficiente de los recursos del Fondo, se podrán | No Aplica | No aplica |

| | | |
|--|------------------|--|
| <p>utilizar los servicios de la banca privada.</p> | | |
| <p>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</p> | | |
| <p>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</p> <p>Tiene el objeto de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.</p> <p>ARTICULO 3. II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal;</p> <p>ARTICULO 24, fracción VIII, que establece que la Federación, a través de la Secretaría y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de los estados y los municipios asuman la función de autorizar el cambio de uso del suelo de los terrenos de uso forestal.</p> <p>ARTICULO 34, fracciones II y XV mencionan que son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, el desarrollo de infraestructura y que la realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir</p> | <p>No Aplica</p> | <p>No abra remoción de vegetación forestal (dentro de asentamientos humanos y zona urbana)</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.</p> <p>ARTICULO 117, la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales previa opinión técnica de los miembros del consejo estatal forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p> | | |
| <p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p> | | |
| <p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p> <p>La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene como fin la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente:</p> <p>TÍTULO V</p> <p>DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE</p> | <p>El proyecto se encuentra dentro de asentamientos humanos y zona urbana</p> | <p>En la zona se muestra que a partir del 2004 la vegetación de la zona de paso y influencia es vegetación secundaria, y desde entonces la zona de cruce es la misma, por lo no se observó evidencia de fauna silvestre.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>CAPÍTULO I</p> <p>DISPOSICIONES PRELIMINARES</p> <p>ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>Se consideran medidas de mitigación en el Capítulo VI, que pretenden minimizar los efectos negativos de la obra y su propia operación sobre el desarrollo de la vida Silvestre y su hábitat.</p> <p>CAPÍTULO VI</p> <p>TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE</p> <p>ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.</p> | | |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <p>ARTÍCULO 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p> <p>TÍTULO VI</p> <p>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</p> <p>ARTÍCULO 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> | | |
|---|--|--|

| | | |
|---|---------------|--|
| <p>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p> <p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p> <p>TÍTULO TERCERO</p> <p>DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE</p> <p>CAPÍTULO PRIMERO</p> <p>Procedimiento en General</p> <p>ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría.</p> <p>En el área donde se llevará a cabo se proponen medidas enfocadas a la conservación de flora y fauna</p> | | |
| <p>LEY DE AGUAS NACIONALES</p> | | |
| <p>LEY DE AGUAS NACIONALES</p> <p>La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados</p> | <p>Aplica</p> | <p>En lo que respecta a este punto el agua utilizada en la obra será a través de la compra de pipas de agua cruda, así mismo en el</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Art. 1). Con relación al proyecto que se evalúa, establece las siguientes disposiciones:</p> <p>ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta ley se entenderá por:</p> <p>XI.- “Cauce de una corriente”: El cauce natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse; cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava y canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto a presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 m de ancho por 0.75 m de profundidad.</p> | | <p>apartado II, todas las especificaciones solicitadas por CONAGUA, para el diseño y construcción del puente, delimitación de zona federal, es de acuerdo a la normatividad señalada por CONAGUA.</p> <p>En lo que respecta a material como arena o grava, en caso de ser necesario el promovente deberá de adquirirlo de bancos autorizados.</p> |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| <p>XX.- “Delimitación de cauce y zona federal”: Trabajos y estudios topográficos batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y de la zona federal;</p> <p>XXI.- “Desarrollo sustentable”: En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;</p> <p>XXVII.- “Explotación”: Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo;</p> <p>XXVIII.- “Gestión del agua”: Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su</p> | | |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <p>medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración; (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua; y, (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;</p> <p>XXIX.- “Gestión integrada de los recursos hídricos”: Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico, equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque;</p> <p>XXXVII.- “Materiales pétreos”: Materiales tales como arena, grava y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta ley;</p> <p>XLVII.- “Ribera o zona Federal”: Las fajas de diez metros de anchura</p> | | |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <p>contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por la Comisión o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2 m de ancho por 0.75 m de profundidad.</p> <p>Capítulo II. Ejecutivo federal</p> | | |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <p>Artículo 6.- Compete al Ejecutivo Federal:</p> <p>I.- Reglamentar por cuenca y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas;</p> <p>VI.- Expedir por causa de utilidad pública los decretos de expropiación, de ocupación temporal, total o parcial de los bienes, o su limitación de derechos de dominio, en los términos de esta ley, de la ley de expropiación y las demás disposiciones aplicables, salvo el caso de bienes ejidales o comunales en que procederá en términos de la Ley Agraria;</p> <p>ARTÍCULO 7. Se declara de utilidad pública:</p> <p>II.- La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial</p> | | |
|---|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| <p>de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las “Normas Oficiales Mexicanas” y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;</p> <p>TITULO CUARTO. DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES</p> <p>Capítulo I. Aguas nacionales.</p> <p>ARTÍCULO 16. La presente ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p> <p>Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.</p> <p>SECCIÓN QUINTA. SERVIDUMBRES</p> | | |
|--|--|--|

ARTÍCULO 29 Bis 6. “La Autoridad del Agua” podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reuso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa, y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran.

Se consideran servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fundo dominante no puede agravar la sujeción del fundo sirviente.

Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquellas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo caminos de paso y vigilancia.

TITULO OCTAVO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Capítulo I. disposiciones generales

| | | |
|---|--|--|
| <p>ARTÍCULO 96 Bis 2. Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de “La Comisión”, las que: III.- Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los gobiernos estatales o municipales;</p> <p>V.- Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión;</p> <p>Con relación a lo descrito en esta Ley, el proyecto no se antepone a esta.</p> | | |
|---|--|--|

III.2 Justificación técnica

En este punto el proyecto cumple presentando y validando estudios como: Elaboración de levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, plano topo hidráulicos, estudio de mecánica de suelos, diseño de la subestructura y superestructura, planos ejecutivos, catálogo de conceptos y presupuesto, formulación de expediente para la presentación ante la CONAGUA. Dichos estudios permitieron conocer el comportamiento del flujo del agua con el terreno natural y en las condiciones con una nueva estructura propuesta; aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

En el caso de la mecánica de suelo permitió la determinación de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, capacidad de Carga Admisible o de trabajo para efectos de diseño; así como realizar las conclusiones y recomendaciones de construcción pertinentes de acuerdo al tipo de cimiento propuesto. Derivado de lo anterior el proyecto cuenta con validaciones de CONAGUA y SCT misma que se anexan a este expediente.

Siendo que el puente formará parte de un camino existente es importante señalar que el Estado de Oaxaca es el séptimo del país en red carretera, con 23,934.5 kilómetros de vías terrestres, distribuido como muestra la siguiente tabla:

Distribución por tipo de carreteras en el estado de Oaxaca

| Tipo | Kilómetros | Porcentaje (%) |
|-------------------------|------------|----------------|
| Carreteras pavimentadas | 6,928.5 | 28.9 |
| Caminos rurales | 15,781.6 | 65.9 |
| Caminos a nivel brechas | 1,224.4 | 5.1 |

Sin embargo, el estado físico de la infraestructura carretera es deficiente, debido a la escasez de recursos, la situación climática, la orografía del territorio y la antigüedad de las carreteras, caminos y puentes, de los cuales los más antiguos datan del año 1992.

En la actualidad se encuentran pavimentados los accesos a 28 de las 30 cabeceras distritales en el estado y se encuentran en proceso de pavimentación el camino a Villa Alta, con un avance de 96% y el de Choapam con 73%. De los 570 municipios que conforman el estado de Oaxaca, 569 tienen acceso por vía terrestre, y el acceso al municipio de San José Independencia se encuentra en proceso de construcción, con un avance del 84%. Actualmente 315 municipios (55.3%) cuentan con acceso pavimentado, 88 de ellos (15.4%) están en proceso de pavimentación y 167 Municipios (29.3%) se encuentran pendientes de pavimentar.

El déficit en carreteras de primer orden y con especificaciones internacionales, ha frenado el desarrollo turístico, comercial, industrial y agropecuario, además de que obstaculiza la integración social y provoca pérdidas de tiempo en interconexión regional y foránea. En cuanto a vías férreas, su longitud es de 287.8 km; para fortalecer más la comunicación es estado posee 6 aeropuertos y 115 aeródromos, que comunican a las localidades de difícil acceso por vía terrestre; respecto a la comunicación marítima el estado cuenta con un puerto de altura.

En lo que respecta al proyecto que nos ocupa se tiene como objetivo primordial, impulsar el desarrollo de las localidades involucradas en el proyecto, esperando como resultado la mejoría en la calidad de vida de dichas localidades, por el hecho de que el tránsito, tanto de personas, como de productos y servicios, se realizará de forma rápida y segura, facilitando también el acceso a los servicios públicos, promoviéndose con ello, un desarrollo regional equilibrado, cumpliendo de esta forma con los principios del plan Estatal de Desarrollo, de dar prioridad a las regiones marginadas del Estado de Oaxaca.

III.2.1 Correspondencia con el plan nacional de desarrollo 2013 – 2018.

Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018¹

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan. Asimismo, la Ley de Planeación requiere que la iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación y el Proyecto de Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación compaginen con los programas anuales de ejecución que emanan de éste.

El Desarrollo nacional en el contexto actual

El desarrollo nacional se enmarca en el contexto particular que viven los países en un momento determinado. Las circunstancias históricas, políticas, sociales y culturales confluyen en los retos y posibilidades para el nivel de desarrollo actual. En el caso de nuestro país, la planeación del desarrollo está encuadrada por el contexto internacional que se vive y por la historia y evolución reciente de nuestra economía.

Diagnóstico general

México enfrenta barreras que limitan su desarrollo Nuestra nación cuenta con amplios recursos para el crecimiento. Actualmente, México está experimentando la mejor etapa de su historia en cuanto a la disponibilidad de la fuerza laboral. México es un país joven: alrededor de la mitad de la población se encontrará en edad de trabajar durante los próximos 20 años. Este bono demográfico constituye una oportunidad única de desarrollo para el país. La inversión en capital, por su lado, se encuentra en niveles comparables al de economías que han tenido un crecimiento económico elevado en años recientes (24% del PIB). No obstante, México tiene un gran reto en materia de productividad. La evidencia lo confirma: la productividad total de los factores en la economía ha decrecido en los últimos 30 años a una tasa promedio anual de 0.7%. El crecimiento negativo de la productividad es una de las principales limitantes para el desarrollo nacional. La productividad en México no ha tenido suficiente dinamismo como consecuencia de las crisis a las que nos hemos enfrentado y debido a que aún existen barreras que limitan nuestra capacidad de ser productivos. Estas barreras se pueden agrupar en cinco grandes temas: fortaleza institucional, desarrollo social, capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como

1 http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial, a continuación se citan las metas y objetivos relacionados con el proyecto:

Metas nacionales

México Próspero

Un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Para cumplir con la meta de un México prospero se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción.

Tabla III.2. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de desarrollo

| | |
|---|---|
| Estrategia | Infraestructura de transporte y logística |
| Objetivo | Consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo a diferentes niveles. |
| Estrategia | Una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. |
| Líneas de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país | <ul style="list-style-type: none"> • Conducir una política hacendaria responsable que contribuya a mantener la estabilidad macroeconómica del país. • Establecer instrumentos para hacer un uso más eficiente del gasto público, que mitiguen los riesgos de volatilidad a los que están expuestas las finanzas públicas y fortalezcan los ingresos. • Establecer políticas sectoriales y regionales que definan acciones específicas para elevar la productividad en todos los sectores y regiones del país. • Establecer una política eficaz de fomento económico, ampliar la infraestructura e instrumentar políticas sectoriales para el campo y el sector turístico. • Entender y atender las causas que impiden que todas las entidades federativas del país aprovechen plenamente el potencial de su población y de sus recursos productivos. • Incrementar y democratizar la productividad. |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y que genere una logística más dinámica. • Ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos del transporte, mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia. • Garantizar más seguridad y menor accidentalidad en las vías de comunicación. |
| Estrategia | Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos |
| Líneas de acción | <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: <ul style="list-style-type: none"> i) Desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística. • Fomentar el desarrollo de relaciones de largo plazo entre instancias del sector público y del privado, para la prestación de servicios al sector público o al usuario final, en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado. |
| Objetivo | Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica. |
| Estrategia | Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia. |
| Líneas de acción: Sector carretero | <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad. • Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros. • Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes. • Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores. • Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET). • Modernizar las carreteras interestatales. • Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.• Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.• Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte. |
|--|---|

Actualmente, la red carretera del país suma 374,262 km. De ellos, 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertronal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del país. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito, con el fin de superar este reto.

Congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

El proyecto: "**Construcción del Puente Vehicular**". Tiene como objetivo primordial, impulsar el desarrollo de las localidades involucradas y coadyuva al cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo, documento rector del que se desprende la Misión de la SCT, que a través del proyecto en mención, busca continuar dotando al país de mejores sistemas de comunicación que hagan posible la unión de todos los mexicanos promoviendo el desarrollo económico y social, de manera equilibrada y sostenida, con pleno respeto a las peculiaridades culturales y al medio ambiente. Este circuito caminero permitirá principalmente que los habitantes del municipio optimicen su condición y calidad de vida, mejorando, creando y estableciendo los servicios básicos en el municipio y en un futuro este camino permitirá mayor acceso a servicios de salud, educación, programas sociales, comercialización y de abasto, entre otros beneficios.

III.2.2 Correspondencia con el Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022.

En el **Eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador** menciona que...“la mejora de la interconectividad entre Oaxaca y el resto del país, entre sus distintas regiones y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades, constituye otro gran reto para Oaxaca y su Gobierno; ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de transporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad, la productividad y el desarrollo económico, y al mismo tiempo, el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales”...

2 <http://www.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/PED-2016-2022-Oaxaca.pdf>

En el apartado 4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES menciona dentro del diagnóstico que “Las comunicaciones y los transportes se constituyen en elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades.”

Dentro de sus objetivos el 1, menciona lo siguiente:

Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de tras-porte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Estrategia 1.2:

Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.

Donde las líneas de acción de esta estrategia son:

Líneas de acción:

Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.

Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.

INDICADORES ESTRATÉGICOS DEL PED 2016-2022

En los cinco Ejes de Gobierno que integran el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (ped 2016-2022) y en sus tres Políticas Transversales, se han establecido los principales indicadores estratégicos que medirán el impacto de las políticas públicas sobre la población, el desarrollo y el medio ambiente. Estos indicadores serán complementados con otros indicadores de resultado y de gestión cuando se elaboren los Planes y Programas derivados del ped: los Sectoriales, Regionales, Institucionales y Especiales.

Dentro de los indicadores de este eje se encuentran los siguientes indicadores:

Eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador

Participación en el pib agropecuario nacional

Valor de la producción agrícola

Producción acuícola

Valor de la producción pecuaria

Valor de la producción pesquera

Afluencia turística extranjera

Afluencia turística nacional

Derrama económica generada

Índice de Cobertura con la Señal de Radio y Televisión

Caminos rurales rehabilitados respecto al total estatal

Índice de Competitividad de la Infraestructura de Transporte

Kilómetros de carretera construidos o modernizados

Kilómetros de carretera conservados y/o reconstruidos

Posición de Oaxaca en el PIB nacional

Posición en el Índice de Competitividad del IMCO

Tasa de desempleo

III.2.3 Plan Municipal de Santo Domingo de Morelos³

Este plan contiene las propuestas que la sociedad ha expresado en diferentes momentos y espacios de participación, así como los objetivos y acciones que la Administración Municipal asume como compromiso para lograr que el municipio alcance un ritmo de crecimiento y de progreso sustentable que les permita a todos sus habitantes, mejorar de manera sensible sus condiciones de vida.

Atacando la falta de infraestructura urbana, donde se proponen un conjunto de soluciones destacando: Rehabilitar, ampliar y mejorar la pavimentación de las vías de comunicación. Reordenar el tránsito, por lo que la construcción de este puente contribuirá de manera positiva (accesos, vías de comunicación). Así mismo en la Página de desarrollo Social este proyecto es de prioridad.

III.2.4 programas sectoriales: programa nacional de infraestructura (2013-2018).

El Sector de Comunicaciones y Transportes es fundamental para detonar el desarrollo regional, generar empleo y bienestar social; es también un factor de productividad, competitividad y crecimiento económico nacional.

La competitividad de las naciones, es decir, su capacidad para ser más productivas y con ello generar mejores ingresos y mayor bienestar para sus habitantes, descansa en gran medida en la competitividad de su infraestructura de comunicaciones y transportes.

³ <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=20&mun=509>

Las estrategias para lograrlo han quedado definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que brinda el marco para el Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018.

IMPORTANCIA DEL SECTOR

Transita el 100 % de la producción nacional, el comercio y el turismo.

01 ENTREGA OPORTUNA DE BIENES Y SERVICIOS.

02 REDUCE COSTOS.

03 FACILITA LA COMPETITIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL.

04 IMPULSA LA PRODUCTIVIDAD Y EL DESARROLLO ECONÓMICO.

05 GENERA EMPLEOS Y MEJORA LA CALIDAD DE VIDA.

Una infraestructura y logística moderna (carreteras, ferrocarriles, fronteras, puertos, aeropuertos y telecomunicaciones) es indispensable para elevar la productividad, la competitividad, el desarrollo económico y la calidad de vida.

La conectividad interna del país es imprescindible para un desarrollo regional equilibrado. El objetivo es que los bienes nacionales lleguen a su destino con oportunidad y al menor costo posible. Al acercarse a las comunidades más alejadas se mejora el acceso a la educación, a los servicios públicos básicos, a la generación de empleos y a una mejor calidad de vida.

La ubicación privilegiada de México es una ventaja para competir y aprovechar mayores oportunidades.

EL MÉXICO DE HOY (DIAGNÓSTICO)

En competitividad de la infraestructura

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, México se ubica en el lugar 68 de 144, por debajo de países como Barbados (22), Panamá (37), Chile (45), Uruguay (49) y Trinidad y Tobago (55) en el Índice de Competitividad de Infraestructura 2012-2013. México necesita mejorar su infraestructura para ser una importante plataforma logística.

En competitividad de la logística

De acuerdo al Banco Mundial, México se ubica en el lugar 47 de 155 países en el índice de desempeño logístico del 2012. México tiene la fortaleza de su ubicación geográfica y necesita una Agenda Logística para mejorar su productividad y competitividad e impulsar su desarrollo económico.

En competitividad por tipo de infraestructura

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, México ocupa el lugar 50 en carreteras, 60 en ferrocarriles, 64 en puertos y aeropuertos de 144 países según el Índice de Competitividad y el lugar 81 de 142 países en telecomunicaciones y contenido digital conforme al Índice de Conectividad.

CÓMO CONTRIBUYE EL SECTOR PARA LLEVAR A MÉXICO A SU MÁXIMO POTENCIAL.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes es una dependencia del Gobierno Federal con una influencia significativa en el desarrollo económico nacional y en la calidad de vida de los mexicanos. El Sector contribuye en el cumplimiento de las cinco Metas Nacionales y las Tres Estrategias Transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Visión de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

“Contar con una infraestructura y una plataforma logística de comunicaciones y transportes modernas que permitan distribuir los bienes nacionales con oportunidad y al menor costo posible, fomentando mayor productividad, competitividad, desarrollo económico, generación de empleos y mejor calidad de vida de los mexicanos.”

Estrategias

Promover un desarrollo regional equilibrado en el país.

Desarrollar una conectividad logística que disminuya los costos de transporte, mejore la seguridad y detone actividades de valor agregado.

Mejorar la calidad de vida de los mexicanos con infraestructura de transporte, logística y comunicaciones rápidas, seguras y a menor costo.

Objetivos a lograr en el sector

(En 6 ejes de la SCT)

CARRETERAS

Contar con una red troncal carretera segura, completa y en buen estado que conecte las regiones estratégicas y que permita disminuir los costos de transporte y tiempos de traslado.

Completar en altas especificaciones los tres corredores troncales más importantes (México - Nogales, México - Nuevo Laredo y Altiplano).

Acercar a las comunidades más alejadas mediante la construcción y modernización de caminos rurales.

Apoyar la modernización del parque vehicular de autotransporte federal que es el principal modo de transporte de personas y bienes, a través de un esquema de chatarrización (estímulos fiscales y crédito) para reducir la edad promedio de las unidades, especialmente las del hombre-camión y pequeño transportista.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El México que alcanzaremos requiere invertir 1.28 billones de pesos en materia de infraestructura, transporte y comunicaciones.

Sinopsis de Compromisos y otros proyectos estratégicos.

Compromisos y otros proyectos estratégicos.

| COMPROMISOS | | OTROS PROYECTOS ESTRATÉGICOS | | | |
|-------------------------|--|------------------------------|--------|---|---|
| Carreteras y autopistas | Autopistas 15 | 7 6 | 7 3 | 1 | Autopistas |
| | Carreteras 29 | | | 9 | Carreteras |
| | Libramientos 16 | | | 2 | Libramientos |
| | Entronques y puentes 7 | | | 0 | Entronques, puentes y distribuidores |
| | Caminos rurales y alimentadores 9 | | | 1 | Proyecto de conservación carretera federal al 90% |
| | | | | 5 | Programa de caminos rurales |

Visión Regional Infraestructura y Transporte

Inversión en infraestructura y transporte

El estado de Oaxaca se encuentra clasificado en la Región 3, junto con los estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Para el cual han sido destinados 104 mmdp.

BENEFICIOS ESPERADOS

BENEFICIOS PARA EL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Disminución de costos y tiempos en el traslado de personas y bienes a través de la construcción y modernización de 17 mil km de autopistas, carreteras y caminos rurales que conectan las 32 entidades federativas y las ubicaciones estratégicas de un nuevo Sistema Nacional de Plataformas Logísticas.

Conexión a las fronteras y puertos con tramos estratégico de los 14 principales corredores troncales carreteros completos con altas especificaciones y puentes vehiculares.

Nuevo transporte ferroviario y masivo de pasajeros, eficiente, seguro, con certeza para el usuario, que ahorre tiempos de traslado para una mejor calidad de vida.

Ferrocarriles de carga competitivos a través de una infraestructura que permita mayor capacidad y velocidad.

Incremento de las exportaciones, atracción de inversiones y valor agregado en puntos logísticos a través de 4 grandes puertos de clase internacional y desarrollo de los puertos y aeropuertos.

Lograr un mejor servicio, costo y frecuencia del transporte aéreo.

Mejorar las condiciones de la red carretera federal enfocando el programa de conservación carretera a la atención de puntos de conflicto y con la implementación de sistemas de tecnología inteligente para reducir el número de accidentes.

Beneficios para la nación

Un país comunicado, productivo y competitivo en donde las personas, bienes y servicios transiten de manera segura y a un menor costo.

Un país con crecimiento económico, sustentable y una mejor calidad de vida.

Promover un desarrollo regional más equilibrado con el sur - sureste a través de carreteras, puertos, trenes, aeropuertos y telecomunicaciones para consolidar un programa coordinado regional junto con las Secretarías de Desarrollo Social, de Salud, de Educación y de Economía.

Acelerar el crecimiento del Sector Turismo.

III.3. Ley de equilibrio ecológico del Estado de Oaxaca

La ley de equilibrio ecológico del estado de Oaxaca fue publicada el 10 de octubre de 1998 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. Los criterios generales y preceptos que la integran establecen las disposiciones jurídicas que regirán en el Estado de Oaxaca, en materia de la delimitación de áreas de reserva ecológica, conservación, control y restauración ecológica y del ambiente; asimismo, establece las esferas de competencia estatal y municipal en materia ecológica y de preservación del ambiente; preservación y protección de la biodiversidad; para el establecimiento, administración y control de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable de los recursos (suelo, agua, bosques); la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en las actividades de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; así como los criterios que establecen la competencia, concurrencia y coordinación del Estado y los municipios para el cuidado del ambiente y el aprovechamiento de los recursos, en los términos que esta misma Ley establece.

III. 3.1 ley de desarrollo urbano para el estado de Oaxaca

La Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca vigente, establece las bases y criterios para la concurrencia y congruencia que lleven a cabo, tanto el Gobierno del Estado como los municipios, en materia de promoción, coordinación y control del desarrollo urbano.

En seguida se hace referencia a las disposiciones contenidas en esta Ley, y que están directamente relacionadas con los trabajos de planeación, gestión y ejecución de la obra que se evalúa en la presente documento.

ARTÍCULO 3. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado, tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:

II.- El desarrollo equilibrado de la estructura urbana del Estado, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo, distribuyendo equitativamente los beneficios y las cargas del proceso de desarrollo urbano;

V.- El fomento de ciudades medias contempladas en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, que conduzca a un desarrollo regional más equilibrado;

VII.- La construcción, conservación y mejoramiento de las obras y servicios públicos en las comunidades urbanas y rurales, procurando la regeneración de las zonas deprimidas y marginadas;

ARTÍCULO 16. Las acciones e inversiones en materia de desarrollo urbano, que lleven a cabo el Estado y Municipios en el territorio estatal, deberán ser congruentes con los planes y declaratorias a que se refiere esta Ley.

ARTÍCULO 23. El Poder Ejecutivo a través de la Dependencia correspondiente, tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

VIII.- Dictaminar la causa de utilidad pública la apertura, prolongación, ampliación o cualquier modificación de una vía pública en los términos de la presente Ley;

X.- Proponer la realización de obras y servicios públicos en el Estado, para cumplir los fines de esta Ley; conforme al Plan o Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

ARTÍCULO 24. Los Ayuntamientos del Estado, tendrán en materia de Desarrollo Urbano las facultades y obligaciones siguientes:

I.- Formular, aprobar y administrar los Planes o Programas Municipales de Desarrollo Urbano, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, así como proceder a su evaluación y modificación en su caso. En los Planes de referencia se aprobará la zonificación que deberá administrar;

X.- Preveer (sic) coordinadamente con el Gobierno del Estado, lo referente a inversiones y acciones que tiendan a la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, de conformidad con los Planes y Programas de Desarrollo Urbano que administren;

ARTÍCULO 32. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el estado se efectuarán a través de los programas y planes siguientes y en su aplicación se observará la siguiente relación:

I.- El Programa Nacional de Desarrollo Urbano;

II.- El Plan Estatal de Desarrollo Urbano;

III.- El Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

IV.- Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano;

V.- Los Planes que ordenen y regulen las zonas conurbadas del territorio de los Estados con una o más Entidades Federativas;

VI.- Los planes que ordenen y regulen las zonas conurbadas dentro del territorio del Estado; y

VII.- Los Planes de Centros de Población Estratégicos.

ARTICULO 33. Además de los planes anteriores, se podrán elaborar los siguientes planes que son derivados o modalidades de los previstos en las fracciones que anteceden:

I.- Los Planes regionales en los que participe el Estado en los términos del convenio que para tal efecto se celebre;

II.- Los Planes subregionales que establezcan la acción coordinada de varios municipios del Estado, cuya elaboración y ejecución seguirá el procedimiento señalado para el Plan Estatal de Desarrollo Urbano;

III.- Los Planes de Centros de Población Municipales, que ordenen el área comprendida dentro del perímetro de los centros de población, cuya elaboración y ejecución se regirán conforme al procedimiento establecido para los Planes Municipales de Desarrollo Urbano;

VI.- Los planes sectoriales, que determinarán las acciones en campos específicos, tales como:

El transporte, la vivienda, la ecología, el equipamiento y otros de naturaleza semejante a nivel estatal, intermunicipal o circunscrito en cualquier área urbana y cuya elaboración y ejecución se regirán conforme al procedimiento señalado para los Planes de Centros de Población Municipales.

ARTÍCULO 36. Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano atenderán el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio del Municipio y su contenido mínimo será el siguiente:

I.- Las bases de congruencia con la planeación estatal;

II.- La identificación de las características generales de los Asentamientos Humanos en el territorio municipal, con base en el análisis de:

a) El medio rural y el uso general del suelo en su territorio;

d) Las necesidades generales de la población respecto a las condiciones de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios públicos;

III.- La definición de los objetivos para el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio del Municipio;

IV.- La determinación de estrategias, políticas y acciones para:

d).- Construir, mejorar o ampliar la infraestructura, equipamiento, y servicios públicos del municipio;
y

ARTÍCULO 37. Los planes de centros de población estratégicos y los de centros de población municipales, atenderán al ordenamiento y regulación de sus áreas urbanas, de las de reserva territorial y de preservación ecológica, y su contenido mínimo será el siguiente:

II.- La identificación de los problemas existentes y previstos en base al análisis de:

e).- La infraestructura, vialidad y servicios públicos;

IV.- La determinación de los medios para el logro de los objetivos señalando las estrategias, políticas y acciones para:

d).- Construir, ampliar o mejorar los elementos de infraestructura, equipamiento y servicios públicos en la cantidad, calidad y ubicación requeridos;

V.- La zonificación, densidad de construcción y normas técnicas sobre:

b).- Los destinos del suelo para infraestructura, instalaciones y edificaciones de servicio público;

ARTICULO 76. Los Planes o Programas Municipales de Desarrollo Urbano, señalarán las acciones específicas para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, situados en sus respectivas jurisdicciones territoriales y establecerán la zonificación correspondiente.

ARTÍCULO 77. La conservación de los centros de población es la acción tendiente a mantener:

I.- El equilibrio ecológico;

II.- El buen estado de las obras materiales de acuerdo con lo previsto en los Planes de Desarrollo Urbano; y

III.- El buen estado de los edificios, monumentos, plazas públicas, parques y en general todo aquello que corresponda a su acervo histórico y cultural, de conformidad con las Leyes vigentes.

ARTÍCULO 144. Todas las obras que se realicen en el Estado, deberán sujetarse a los Planes de Desarrollo Urbano que correspondan. Sin este requisito no se otorgará autorización o licencia para efectuarlas.

ARTÍCULO 145. Las obras, construcciones, ampliaciones o modificaciones que se realicen sin licencias, en contravención a lo dispuesto en los Planes, Programas de Desarrollo Urbano o Declaratorias en vigor, podrán ser demolidas total o parcialmente por las autoridades competentes, quienes no tendrán obligación de pagar indemnización alguna, obligándose a los responsables a cubrir el costo de los trabajos efectuados.

Las obras que estén a cargo del Gobierno del Estado o de los Municipios se ejecutarán en los términos previstos en esta Ley y demás disposiciones relativas.

ARTICULO 146. La Secretaría y las autoridades municipales correspondientes, supervisarán la ejecución de los proyectos y vigilarán en todo momento que las obras y demás actividades estén de acuerdo con los lineamientos señalados por la presente Ley y los Planes, Programas o Declaratorias en vigor.

ARTÍCULO 161. Los proyectos para la instalación, construcción o modificación de la infraestructura y del equipamiento urbano, serán sometidos a la consideración de las autoridades correspondientes, de conformidad con los Planes de Desarrollo Urbano.

ARTÍCULO 162. La solicitud para instalar, construir o modificar en todo o en parte, algunos de los sistemas de infraestructura o el equipamiento urbano, deberá acompañarse de:

- I.- Un plano de conjunto de la zona afectada señalándose la extensión y ubicación de la obra;
- II.- Memoria descriptiva del proyecto;
- III.- El régimen financiero para la ejecución de la obra;
- IV.- El régimen jurídico de la tenencia de la tierra;
- V.- Las obligaciones a cargo del Gobierno del Estado o del Ayuntamiento y de los usuarios;
- VI.- Los plazos de iniciación, revisión, terminación y entrega de las obras; y
- VII.- Manifestación del impacto ambiental.

ARTÍCULO 164. Se entiende por sistema vial, el conjunto de vías o espacios geográficos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones.

Por sistema de transporte, a los servicios destinados al traslado en conjunto de personas y/o bienes dentro del Estado.

ARTÍCULO 165. Todos los proyectos relativos a la estructura vial deberán corresponder a la estrategia general contenida en los Planes respectivos y ser sometidos para su aprobación a las autoridades correspondientes.

Tomando en cuenta estas disposiciones y los objetivos de la obra propuesta, la cual formará parte de la infraestructura del camino que comunicará con las agencias y localidades cercanas con la capital del estado; se concluye que existe completa congruencia; por lo que resulta pertinente proponer que la obra se realice conforme al Proyecto Ejecutivo y demás disposiciones relativas a su autorización.

En conclusión todos y cada uno de las leyes y reglamentos, así como los planes y programas se relacionan directamente con el proyecto mejorando la calidad de vida de los involucrados y mejorando su calidad de vida, con el acceso a los servicios de manera continua, así mismo el proyecto forma parte de los diferentes programas sectoriales (nacionales, estatales y municipales)

III.4 Normas oficiales mexicanas, en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables.

A continuación se enumeran y describen las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con este proyecto:

Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta

| NORMA | ESPECIFICACIÓN DE LA NOM | VINCULACIÓN CON PROYECTO |
|---|---|---|
| EN MATERIA DE AGUA | | |
| Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-19964 | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. | El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos. |
| EN MATERIA DE AIRE | | |
| NOM-041-SEMARNAT-20065 Norma Oficial Mexicana | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | Se recomendará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizado en la obra. |
| NOM-042-SEMARNAT-2003 | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos... | Se recomendará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizado en la obra. |

4 <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/nom-aguas-residuales>

5 <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1880/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|---|---|--|
| Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993 6 | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. | Se debe contar con un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo a fin de cumplir con las especificaciones. |
| NAE-IEEO-001/2004 | Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a bancos de materiales | El promovente deberá de presentar las autorizaciones correspondientes. |
| NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT- 20067 | Establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. | Se le proporcionará servicio de verificación a los camiones y la maquinaria que se utilizarán en la realización de la obra. |
| NORMA Oficial Mexicana NOM-077-ECOL-19958 | Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. | Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto. |
| NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SEMARNAT- 19939 | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. | Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, para todos los vehículos automotores que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto. |

6

<http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/577/296/c4c/577296c4c9f33516489369.pdf>.

7 http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5000546&fecha=13/09/2007

8 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4884704&fecha=13/11/1995

9

http://200.57.73.228:75/pqtinformativo/GENERAL/UV/Documentos_por_area/Emis_Contaminan_y_Autotrans-ECyAT/Nom-050-Ecol-1993.html

| EN MATERIA DE RESIDUOS | | |
|--|--|---|
| <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.10</p> | <p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> | <p>Se contratará a una empresa para el manejo de residuos peligrosos semanalmente se le entregaran todos los residuos como latas vacías con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes, estopa impregnada de grasas o pilas.</p> <p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-200311 al suelo, será la empresa la responsable de su manejo y la actuación será inmediata.</p> |
| EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES | | |
| <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-201012</p> | <p>Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. Se aplicará en las etapas previas y durante el proceso constructivo.</p> | <p>Se pondrá especial cuidado con las especies que se encuentren en algún estatus de riesgo.</p> <p>Se contempla un programa de rescate</p> |

10 http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006

11 <http://www.bdlaw.com/assets/htmldocuments/Mexico%20-%20NOM-138.pdf>

12 <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | |
|--|--|--|
| <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994.</p> | <p>Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.</p> | <p>No aplica</p> |
| <p>EN MATERIA DE RUIDO¹³</p> | | |
| <p>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994,</p> | <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. [recurso electrónico]</p> | <p>Se recomendará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción del camino, así como el cierre del escape.</p> |
| <p>Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994</p> | <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición [recurso electrónico]</p> | <p>La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.</p> |
| <p>EN MATERIA DE SUELO</p> | | |
| <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</p> | <p>Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</p> | <p>Esta norma será de observancia obligatoria. Las mezclas asfálticas necesarias para la construcción serán compradas a un proveedor autorizado de la región, quien tendrá que presentar ante el promovente los permisos vigentes y será responsable del suministro y transporte del producto. El promovente verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y en</p> |

¹³ <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/nom-ruido>

| | | |
|--|---|---|
| | | caso de derrame accidental fuera de la línea de ceros. |
| EN MATERIA DE SEGURIDAD | | |
| NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. | Se aplicará durante el proceso constructivo de la obra. |
| NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008 ¹⁴ , | Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. | Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice equipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc. |
| N-PRY-CAR-1-06-004 | Manual de procedimientos empleos para los análisis hidrológicos | Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica |
| N PRY-CAR-1-06-002 | Trabajos de campo | Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica |
| N PRY-CAR-1-06-003 ¹⁵ | Procesamiento de información | Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica |

Tomando en cuenta las dimensiones de la obra propuesta, así como el uso actual del suelo, el agua y demás recursos naturales y, una vez revisada la normatividad aplicable al proyecto, se concluye que éste es viable, en virtud de que cumple con lo que establecen las disposiciones legales y la normatividad aplicables.

III.5 Dictámenes previos de impacto ambiental, en el caso de planes o programas de desarrollo, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

¹⁴ <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-017.pdf>

¹⁵ <https://normas.imt.mx/normativa/M-PRY-CAR-1-06-004-00.pdf>

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio¹⁶

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

El POEGT, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. En este contexto, corresponde al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, establecer las bases para que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar

16

http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte (POEGT, publicado en el diario oficial el 7 de septiembre de 2012).

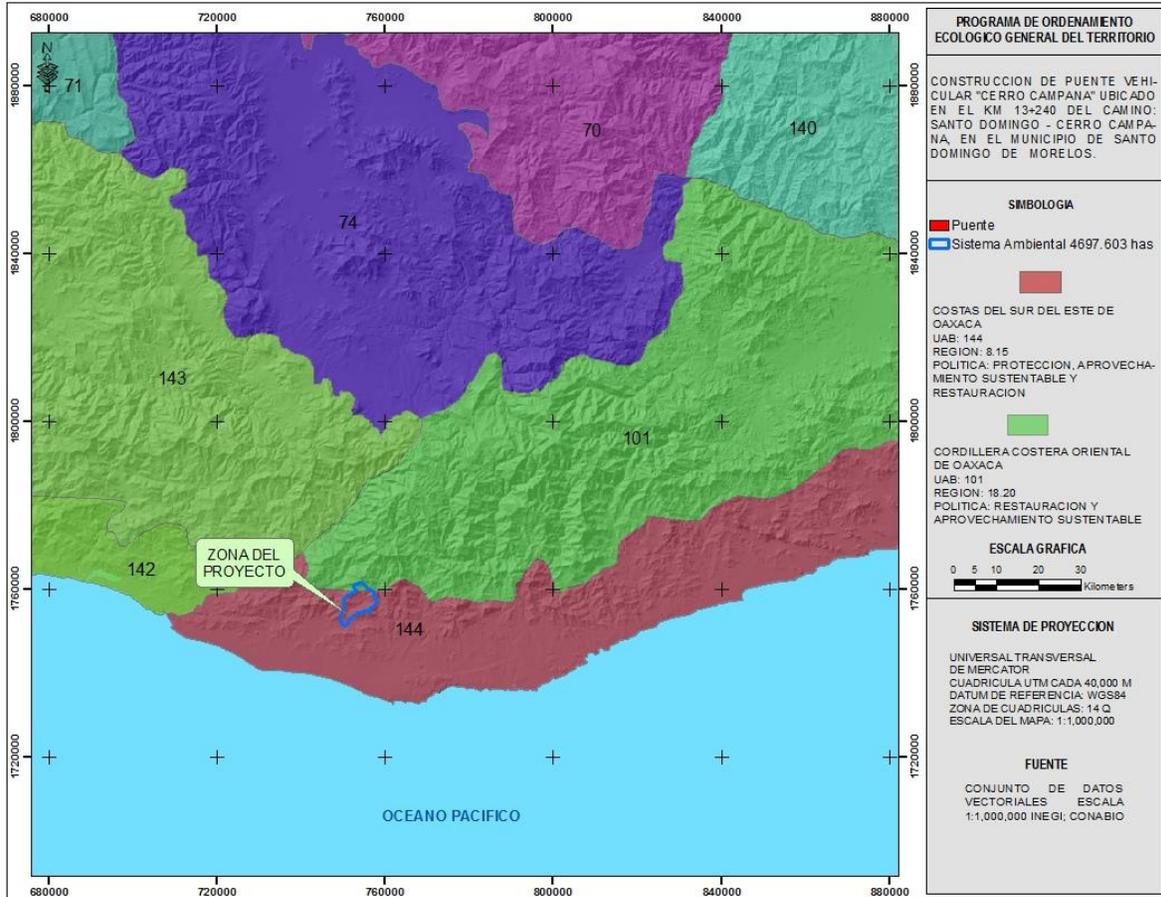
El ordenamiento ecológico, se define jurídicamente como: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,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

En este contexto, el área de influencia del proyecto; se localiza dentro de las siguientes UAB 144 y UGA 002

| Nombre | Nombre | Rectores de desarrollo |
|---------|-----------------------------------|--|
| UAB 144 | Costas del Sur del este de Oaxaca | Política de restauración y Aprovechamiento Sustentable |
| UGA 002 | Aprovechamiento sustentable | Recomendada: Forestal, apícola. |

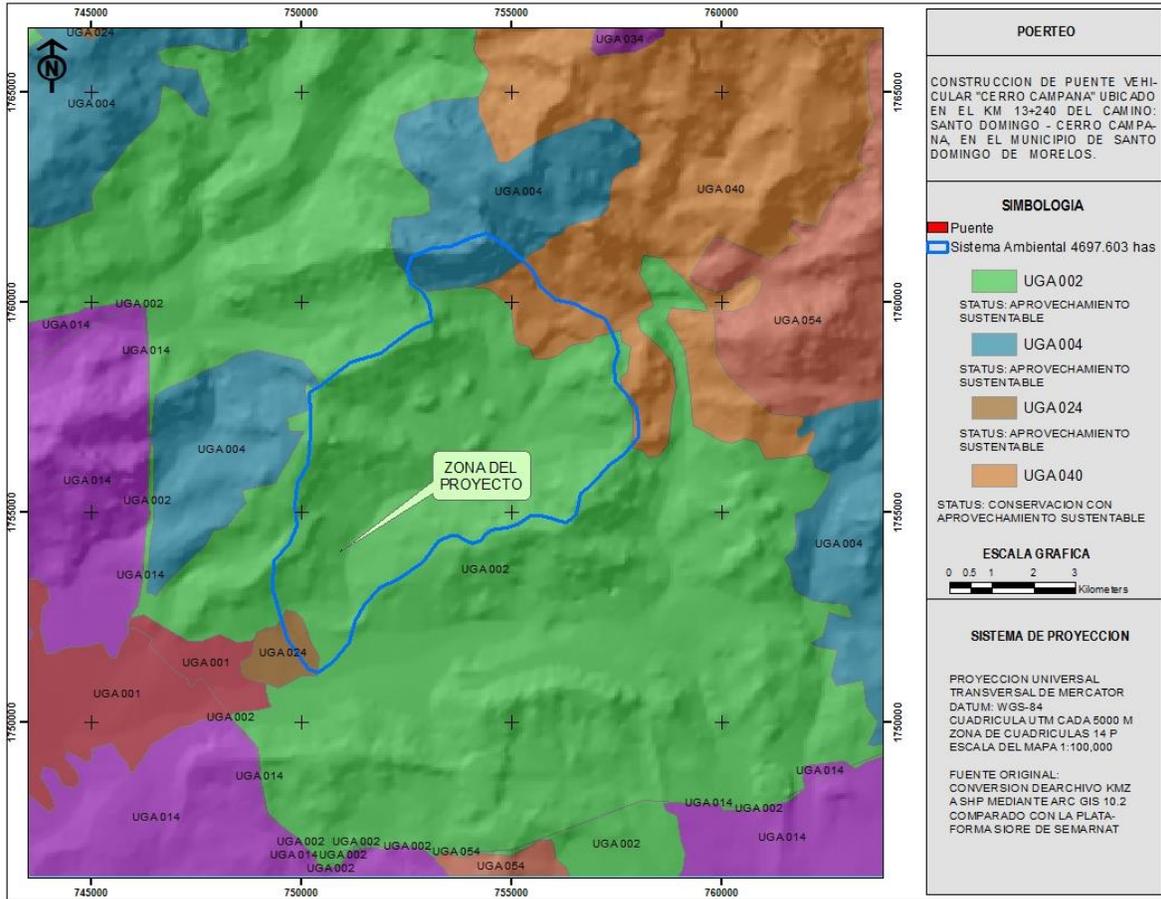
En las siguientes imágenes se muestra el trazo del proyecto y las UGA y UAB que inciden dentro del área de influencia del proyecto..

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Se observa la unidad biofísica 144, del área del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Se observa UGA 002 de la zona del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

En el siguiente cuadro se muestran las estrategias para la UAB 144 y UGA 002

| U A B | Rector es del desarr ollo | Coadyu vantes del desarro llo | Asocia dos del desarr ollo | Otros sector es | Política Ambiental | Nivel de atenc ión priori taria | estrategias |
|-------------|---|---|---|--------------------------------------|--|--|--|
| 14 4 | Desarr ollo social, preserv ación de flora y fauna | Ganade ría poblaci onal | Agricu ltura mineri a turism o | SCT, PUEBL OS INDIG ENAS | PROTECCIO N APROVECH AMIENTO SUS Y RESTAURAC ION | MUY ALTA | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,15bis,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35, 36,37,38,39,40,41,42,43,44 |

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales

9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.

11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.

12. Protección de los ecosistemas.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Con relación a este grupo, se proponen medidas encaminadas a la restauración de ecosistemas forestales (Programa de reforestación)

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

En conclusión en este eje de desarrollo social, el proyecto es congruente con este eje ayudara a la Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Además de inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos, se fomentara el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza, además de incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

UGA 002

Lineamientos:

Aprovechar y conservar los recursos florísticos y el agua de las 388,987 ha de bosques y selvas para el desarrollo de las actividades apícola y acuícola con técnicas de bajo impacto, además de aprovechar las 143,101 ha productivas para actividades agropecuarias e industriales mejorando los procesos de producción, para conservar los recursos y biodiversidad del área.

Estrategias Apícolas:

Manejo de la biodiversidad para la adaptación al cambio climático en el corredor biológico de Oaxaca Proyectos para la reconversión productiva asociados a la apicultura Proyecto Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad (SPSB) Programas de Fomento Ganadero Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura Adquisición de equipos especializados en la producción y procesamiento de miel y productos apícolas Programa de Rastreabilidad de la Miel Certificación de Criaderos de Abejas Reina Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana Campaña de Promoción Nacional e Internacional de la Auténtica Miel de Abeja Mexicana.

El presente proyecto cumple con lo citado en la UGA 002, Presentando en este documento un programa de vigilancia ambiental, encaminado a las buenas prácticas de la construcción, manejo adecuado de residuos, (programa de educación ambiental) encaminados a cuidado del medio ambiente.

3.7 Conclusiones

Derivado del análisis de las políticas contenidas en los diferentes instrumentos de planeación del desarrollo, la ejecución del Proyecto NO CONTRAVIENE ninguno de estos instrumentos, por el contrario la ejecución de este se encuentra dentro de los objetivos de cada uno de los instrumentos de planeación

Contenido

| | |
|---|----|
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL | 2 |
| IV.1 Delimitación del área de estudio | 2 |
| IV .1.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto | 2 |
| IV .1.2 Delimitación del sistema ambiental | 2 |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental | 6 |
| IV.2.1 Aspectos abióticos..... | 6 |
| IV.2.2 Aspectos bióticos..... | 12 |
| IV.2.3 Diagnostico fauna..... | 33 |
| IV.2.4 Paisaje | 33 |
| IV.2.5 Medio socioeconómico | 48 |
| IV.2.6. Diagnóstico ambiental | 49 |

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV .1.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto

En el sitio donde se pretende llevar a cabo la obra no cuenta con un ordenamiento ecológico por lo que se siguieron los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

1. Dimensiones del proyecto y de distribución de obras y actividades: el proyecto comprende una superficie de 360.3 m² (0.03603ha). Considerando las obras de maniobra, cuarto de maquinaria y banco de materiales se consideró un buffer de 100 m a partir del centro del puente, lo cual da una superficie de 120000 m² (12 ha).
2. Factores sociales (poblados cercanos): los poblados que serán beneficiarios directos son santo Domingo de Morelos y Cerro Campana.
3. Rasgos ambientales: el sitio en cuestión presenta un paisaje muy homogéneo, la fisiografía está caracterizado por lomeríos y una fuerte presión antrópica. Las comunidades vegetales naturales son casi inexistentes y el uso de suelo y vegetación es agricultura. El curso de agua directamente afectado tiene un gasto de 481.90 m³/seg

IV .1.2 Delimitación del sistema ambiental

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del proyecto, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

para la culminación de la etapa constructiva y operación del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

La información del cadenamiento del proyecto sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general de la localización del proyecto y en general a las condiciones ambientales del sitio y áreas cercanas por lo que con ayuda de un Sistema de Información Geográfico (Arc Gis) a partir de las coordenadas del levantamiento topográfico en un sistema de proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS 84, se sobrepuso en una carta topográfica digital georeferenciada escala 1:50,000 de INEGI permito tener una visión general de cuestiones ambientales abióticas principalmente sobre: hidrología, curvas de nivel y morfología, así como los accesos y localidades cercanas que serán beneficiadas con la construcción de dicho puente.

Del área de estudio se pudo determinar que la vegetación no podría ser un elemento homogéneo, dado que hay presencia de siete tipos usos del suelo en la región, por lo que al haber presencia de diferentes tipos de uso del suelo y vegetación no se puede considerar como una unidad ambiental homogénea, por lo que fue necesario tomar en cuenta otros parámetros que permitieran la delimitación del sistema ambiental a una escala menor correspondiente con la ubicación del predio.

Con el fin de obtener y delimitar una unida ambiental homogénea, el criterio de delimitación del sistema ambiental se basa en este proyecto en el criterio de cuenca y en este caso en particular de microcuenca, la cual es una cuenca hidrográfica pequeña que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden , la cual es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río, arroyo, la cual al uniese el caudal y superficie drenada por varias microcuecas se conforman la cuencas hidrográficas de mayor tamaño, esto nos permite cumplir con el objetivo de la definición de sistema ambiental ya que por las características

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

propias de una cuenca se determina como una unidad homogénea que permiten la interacción entre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos que conforman dicha cuenca, por lo que realizar dicha delimitación se utilizó la metodología de delimitación empleando la herramienta hydrology.

En este sentido y con el fin de conocer la morfología del terreno que la vez tiene una relación directa con la formación de los patrones de drenaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica (ArcGis) se empleó la capa de curvas de nivel de cota cada 20mt, este archivo tipo *.shp se obtuvo de los datos vectoriales de carta E14D75 y E14D76 de INEGI, escala 1:50,000 www.inegi.gob.mx a dicha capa se le sobrepuso la capa de ubicación de los sitios de exploración, la separación entre las curvas del nivel en el sitio nos indican que existe variaciones en el terreno.

A partir de las curvas de nivel arriba mencionadas se creó un TIN que permite modelar visualmente la morfología de la superficie para posteriormente generar modelo de elevación del terreno en formato raster, el cual visualmente nos permite ubicar el sitio del proyecto en relación a la morfología del terreno por lo que en análisis visual se deduce que el sitio del proyecto se ubica en la parte media de dos microcuencas, y que presenta lomeríos abruptos. Posteriormente el archivo TIN generado se convirtió a un formato Raster, el cual es la base para el análisis con la herramienta hydrology. Como parte de las herramientas de análisis contenidos en el Software ArcGis, en particular se encuentra una herramienta diseñada para la delimitación de cuencas, "Hydrology", por lo que para realizar la delimitación de la microcuenca o sistema ambiental se empleó dicha herramienta que consiste en la ejecución de nueve pasos tal como se describe a continuación.

A partir del modelo de elevación del terreno se empleó la herramienta "Fill Sinks". Con esta herramienta se rellenaron las imperfecciones existentes en la superficie del modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcancen

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

el nivel del terreno de alrededor, con el objetivo de poder determinar de forma adecuada la dirección del flujo.

El segundo paso fue emplear la herramienta “Flow direction”, con lo que se definió la dirección del flujo buscando el camino descendente de una celda a otra.

El paso tres se realizó mediante la herramienta “Flow accumulation”, se creó el raster de acumulación de flujo en cada celda. Se determinó el número de celdas de aguas arriba que vierten sobre cada una de las celdas inmediatamente aguas abajo de ella.

Para el paso cuatro se empleó “Stream definition” se clasificaron las celdas con acumulación de flujo superior a un umbral especificado por el usuario como celdas pertenecientes a la red de flujo. El umbral debe ser especificado como el número de celdas vertientes a la que se está clasificando en cada momento. Aquí se debe entrar a sopesar que valor sería el más indicado, ya que si el valor de acumulación es muy bajo muchos pixeles serán seleccionados como pertenecientes a la red hídrica, si por lo contrario, el valor del pixel es muy alto solo aquellos drenajes de orden alto serían definidos como red hídrica. En otras palabras, seleccionar un valor bajo del umbral significa que obtendremos afluentes pequeños en nuestra red de drenajes, en cambio un valor alto, modela los drenajes de mayor tamaño, por lo que se emplearon valores bajos, dado que el objetivo fue la delimitación de la microcuenca, el resultado fue la definición de una red de flujo o red hídrica

Obtenida la red de flujo se empleó el paso cinco “Stream Link” el cual divide el cauce en segmentos no interrumpidos. Es decir, que dichas secciones en las que se divide el recorrido del flujo serán segmentos que conectan dos uniones sucesivas, una unión y un punto de desague o una unión y una división del área de drenaje

En el paso seis mediante “Stream Order” se creó un orden de corrientes mediante el método Strahler, el orden de la corriente se incrementa cuando se cruzando dos drenajes del mismo orden. Dos drenajes de diferentes órdenes no se traducirán en un aumento del orden de la siguiente corriente, con lo cual se categorizan los números de orden de corriente de la red hídrica

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Una vez definido el orden de corrientes se creó un shape de drenaje empleando “Stream Feature”, esto nos permitió visualizar efectivamente mediante líneas toda la red de drenaje del área en donde se ubican los puntos de exploración, siendo este el paso siete

Con base a la red de drenaje generada el paso ocho fue determinar los puntos donde se cortan cada uno de los drenajes, es decir convierte los vértices a punto. Podemos determinar un punto al inicio, la mitad o al final de cada tramo de corriente, para este caso nos interesaron los puntos finales que es donde hay acumulación de flujo y es el punto importante para determinación de las cuencas, esto se realizó mediante “Feature vértice to point”

El paso nueve fue delinear una microcuenca por cada uno de los segmentos de cauce definidos en el paso anterior mediante “Watershed Delineation” el resultado fue la delimitación de las dos microcuencas en donde se ubica el puente a construir.

Con esto se tiene la certeza que el Sistema ambiental definido para el proyecto cumple con la condición de estar ubicado en una unidad ambiental homogénea, en este caso en dos microcuencas que se delimitan en solo un sistema ambiental, la cual desde el concepto de cuenca hidrológica cumple con el objetivo de cumplir como una unidad ambientalmente homogénea, tal como se observa el sitio del proyecto, la cual podría fungir como sistema Ambiental. El resultado del análisis de la información es la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto con una superficie de 4697.6 ha.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a). Clima: en toda el área del proyecto el tipo climático es cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

5% al 10.2% del total anual (INEGI, 2000). De acuerdo con la estación meteorológica 00020326 – Cozoaltepec, la temperatura media anual del área es de 33.1 °C y una precipitación anual de 978.7 mm. Los datos mensuales se muestran a continuación:

Tabla 4.1 Temperaturas y precipitación mensual de la estación meteorológica 20326

| Mes | Temperatura | Precipitaciones |
|-----|-------------|-----------------|
| E | 32.9 | 3.2 |
| F | 33 | 4.8 |
| M | 33.9 | 1.8 |
| A | 34.6 | 3.1 |
| M | 34.6 | 71.9 |
| J | 32.8 | 202 |
| J | 32.8 | 158.6 |
| A | 32.6 | 197.1 |
| S | 31.8 | 224.6 |
| O | 32.7 | 101.1 |
| N | 32.8 | 7.7 |
| D | 32.9 | 2.8 |

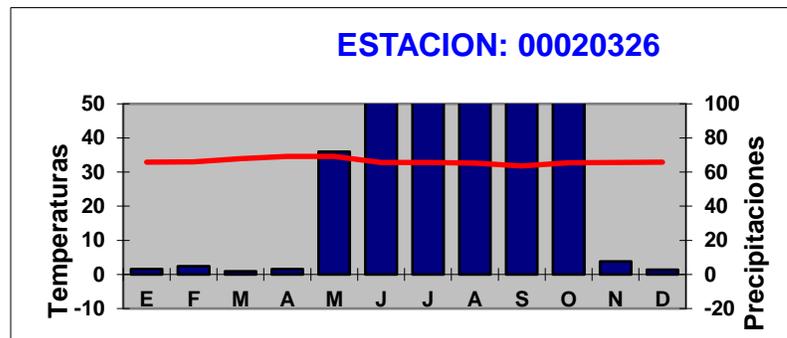


Figura 4.1 Climograma de las normales climatológicas de la estación Cozoaltepec.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

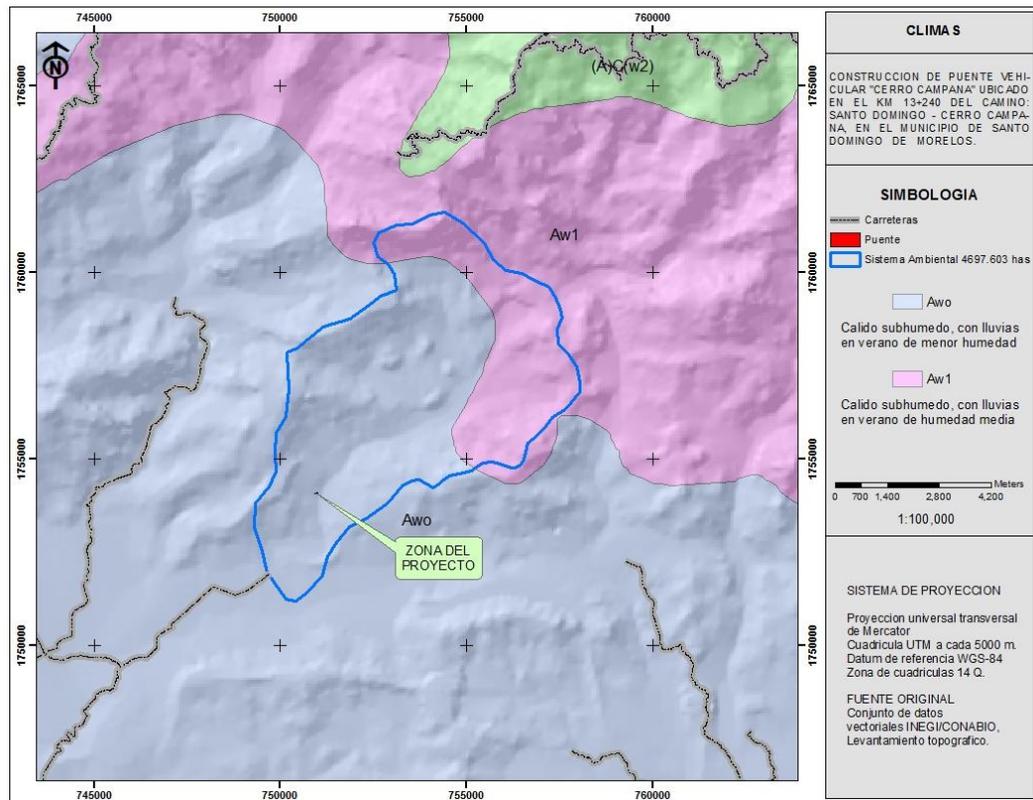


Figura 4.2. Mapa de climas del proyecto y su sistema ambiental.

b. Geología y geomorfología: el tipo de roca es Gneis del tipo metamórfica - J(Gn)- (INEGI, 2019) formadas en un arco volcánico submarino activo durante el Cretácico. Debido a un fuerte levantamiento de la zona, en la actualidad sólo se observan las rocas que cristalizaron a gran profundidad, que representan las raíces de los edificios volcánicos, y cuyas litologías más abundantes son granitos y migmatitas, con escasas localidades de rocas metasedimentarias y metavolcánicas. Estas rocas se encontraban a varios kilómetros al noroeste de su posición actual y se desplazaron hacia el sur durante el Terciario (Centeno-García, 2004).

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

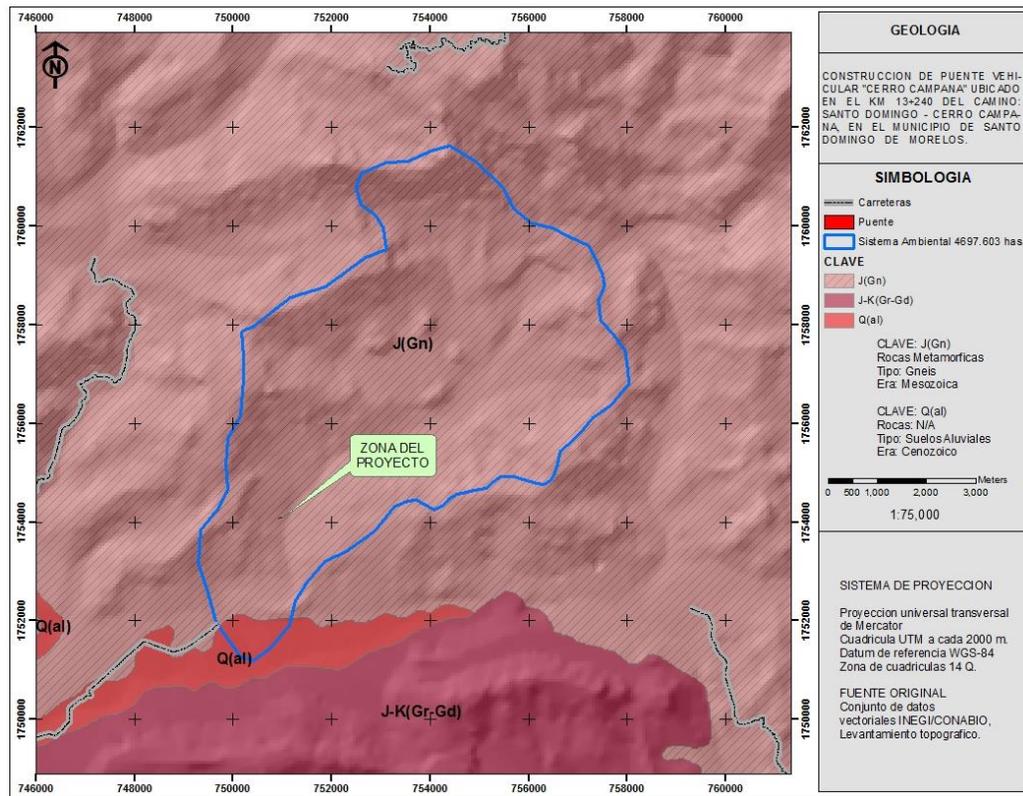


Figura 4.3. Geología del área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

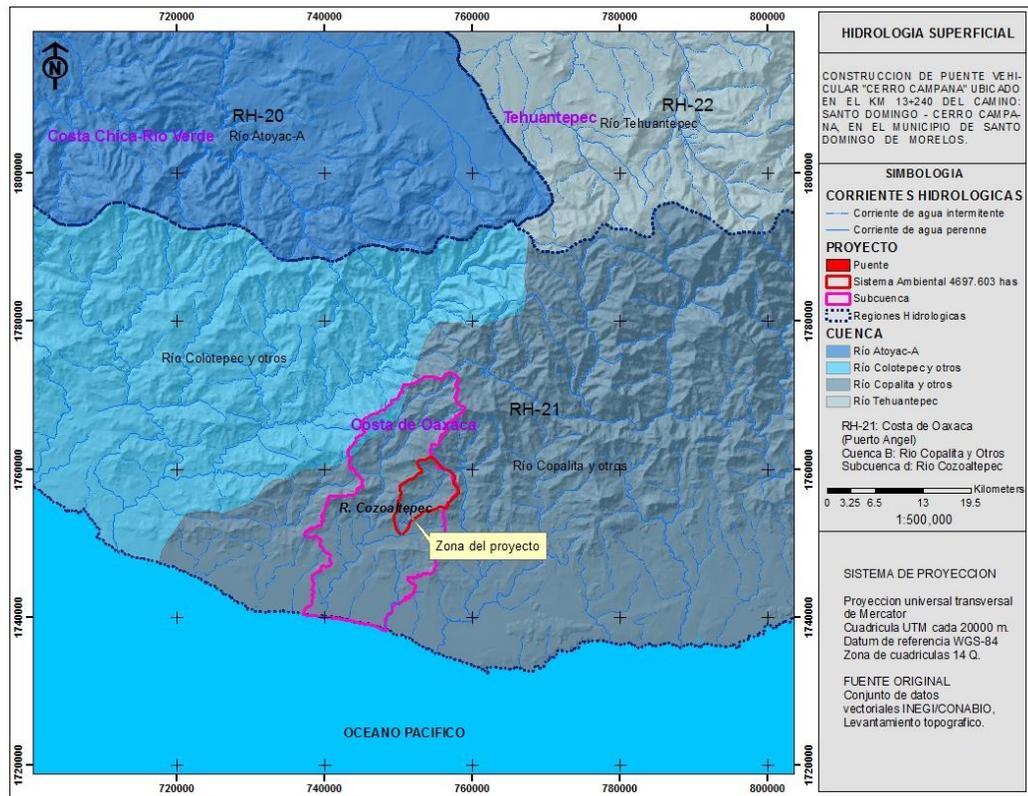


Figura 4.5. Hidrología superficial del área del proyecto.

d. Hidrología superficial: Pertenece a la región hidrológica RH21 Costa de Oaxaca de la cuenca río Copalita y otros. del río Cozoaltepec. La subcuenca donde se ubica el proyecto cubre un área de 39.39 km² y la longitud del escurrimiento principal de 9.196 km. Cuenca hidrológica río Cozoaltepec 1: volumen disponible a la salida de 85.38 millones de metros cúbicos. Clasificación: (disponibilidad). El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde su nacimiento hasta el sitio donde se ubica la estación hidrométrica Cozoaltepec. El Río Cozoaltepec 1, tiene una superficie de aportación de 268.38 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Colotepec 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Cozoaltepec 2, al Este por la cuenca hidrológica Río Tonameca 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Colotepec 2 (DOF, 2007).

IV.2.2 Aspectos bióticos.

Vegetación terrestre: se realizó trabajo de campo y revisión de colecciones virtuales (<http://www.tropicos.org/>), así mismo se consultó las especies de posible registro por medio de las colecciones biológicas de la UNAM (<http://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>). Se realizó un muestreo dirigido (BOLFOR, 2000), en el cual se buscaron sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación, cuando se tenían las estructuras reproductivas se tomaron muestras botánicas, a las que se incluyeron datos de localidad, fecha, hábitat, coordenadas. Cuando no se contó con dichas estructuras se optó por cotejar la información disponible con la guía de Pennington y Sarukhán (2005). Se enfatizó en la estructura arbórea y en elementos que pudieran estar incorporados en las listas de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista roja de la CITES y UICN). Para conocer algunos atributos de las comunidades estudiadas se aplicó el método de A. Gentry (1982, 1988).

Los transectos realizados mediante éste método se relacionan con los perfiles de suelos para la caracterización de las formaciones superficiales que acompañaban a las formaciones vegetales. El método se basa en definir la unidad básica del muestreo en un censo de plantas leñosas de 5 cm en diámetro en altura del pecho / DAP. Una cinta métrica de 50 m marca el centro del eje a lo largo de cada línea; los individuos censados son aquellos que se sitúan dentro de la distancia de 1 m a cualquier lado de la cinta.

Los tipos de vegetación se diferenciaron con base en los muestreos de campo y estos fueron diferenciados con base en atributos fisonómicos y fenológicos. La nomenclatura usada combina criterios de las clasificaciones de Miranda y Hernández-X. (1963) y Rzedowski (1978). Los tipos de vegetación corresponden al sistema de Miranda y Hernández-X., particularmente por el uso del término selva. De Rzedowski (1978) se utilizan las categorías bosque de galería.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Fauna:

Se estableció un transecto a lo largo del trazo del camino de 500 m de largo por 5 mm de ancho (tabla 1) y siete transectos en el SA de 250 m cada uno.

Tabla 1. Ubicación de los transectos para el trazo del proyecto

| Transecto | Coordenada de inicio | | Coordenada final | |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|---------------|
| 1 | 15°51'9.33"N | 96°39'25.74"O | 15°51'12.08"N | 96°39'20.84"O |

Reptiles y anfibios: con el fin de conocer la diversidad de los herpetozoos se elaboró una lista preliminar de especies para la región, basados en el trabajo de Casas-Andreu *et al.* (2004) y se realizó búsquedas intensivas en el suelo, la hojarasca, en las oquedades de los árboles, en cuerpos de agua y entre las rocas, con el objetivo de capturar organismos con la mano, el pie, pinzas y/o ganchos (García-Grajales, 2008), a los individuos solo se les tomo fotos con una cámara SONY DSC-HX400V a las estructuras que pudieran servir para la identificación correcta, siguiendo las recomendaciones de García-Grajales (2008). Los individuos se identificaron con el trabajo de Flores-Villela *et al.* (1995).

Aves: se realizó un de observación por día para cada transecto. Se utilizó el método de Cuenta en Puntos Fijos (Ralph *et al.* 1996), en el transecto se establecieron 10 puntos de observación (estaciones) separados por un mínimo de 50 m, y una estancia de 10 minutos por estación; durante este tiempo se registran todas las aves vistas o escuchadas alrededor de este punto en una circunferencia variable que depende de las condiciones de visibilidad. La observación se realizó con binoculares Celestron de 10 x 50 mm. Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de aves de Peterson y Chalif (2000), Howell y Webb (1995) y Allen-Sibley (2000).

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Mamíferos: Se realizaron recorridos a lo largo del transecto para el registro de huellas, excretas, restos de comida y observaciones. Para capturar mamíferos terrestres de talla pequeña no voladores (i. e., roedores e insectívoros) se colocaron 5 trampas Sherman plegables de aluminio espaciadas cada 10 m, las trampas se cebaron con avena, se colocaron dos trampas cámara sobre senderos. Los individuos o indicios se identificaron con las huellas con la guía de Aranda (2000) y con las claves de Hall (1981), Álvarez et al. (1994) y Medellín et al. (1997).

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en el sistema ambiental se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (*op. cit.*):

$${}^1D = \exp(H') = \exp\left[-\left(\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i\right)\right]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

$$D=1- \sum (p_i)^2$$

Donde

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

D=índice de diversidad Simpson

Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $(1-1/S)$ en S =número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i

\ln = logaritmo natural

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

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

Donde:

H' = índice de Shannon

H'_{\max} = $\ln(S)$.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y analizo con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en el SAR y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff *et al.*, 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evaluó con base en índices o coeficientes de similitud de Jaccard y Sørensen (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente formula, para calcular el índice de similitud de Jaccard:

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A (Bancos)

b = número de especies presentes en el sitio B (SAR)

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

y para calcular el índice de similitud de Sorensen se empleo

$$I_s = \frac{2c}{a+b}$$

Al igual que Jaccard tienen las mismas variables

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y analizo con el programa **SPADE** (Chao y Shen, 2010).

Para conocer el número de especies a registrar se empleó el estimador no paramétrico de Chao 1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

determinada clase en una muestra. Una muestra es cualquier lista de especies en un sitio, localidad, cuadrante, país, unidad de tiempo, trampa, etcétera (Chao, 1984). Para el cálculo de los valores de los parámetros del modelo se utilizó el programa EstimateS 7.0 (Colwell, 2005).

Resultados

- FLORA

Diversidad alfa

A nivel de **comunidad** las plantas vasculares registradas son para el área del proyecto son 11 y para el SA 57 especies. La abundancia observada es de 65 y 539 especies para al área del proyecto y el SA respectivamente (tabla 2). El índice de dominancia de Simpson muestra una mayor dominancia en el área del proyecto ($D=0.1053$) respecto al SA ($D=0.0246$), el sitio del proyecto la especie dominante es *Fuertisimalva sp.*, mientras que para el SA las especies dominantes son *Ipomea purpurea* y *Lagascea sp.*

Tabla 2. Lista de especies registradas con sus valores de abundancia durante el muestreo.

| Familia | Especie | Forma vegetal | Sitio | SA | Nombre común |
|---------------|---------------------------------|---------------|-------|----|--------------|
| Leguminosae | <i>Acacia cochliacantha</i> | Arbusto | 0 | 12 | Cubata |
| Leguminosae | <i>Aeschynomene brasiliiana</i> | Herbácea | 0 | 2 | |
| Leguminosae | <i>Albizia adinocephala</i> | Árbol | 0 | 4 | Frijolillo |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus Spinosus</i> | Herbácea | 8 | 15 | |
| Araceae | <i>Anthurium sp</i> | Herbácea | 4 | 3 | |
| Leguminosae | <i>Apoplanesia paniculata</i> | Árbol | 0 | 7 | Arco negro |
| Sterculiaceae | <i>Ayenia pusilla</i> | Herbácea | 0 | 2 | |
| Palmae | <i>Bactris major</i> | Arbusto | 0 | 6 | Coyolito |
| Nyctaginaceae | <i>Boerhavia diffusa</i> | Herbácea | 0 | 22 | Arete |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Familia | Especie | Forma vegetal | Sitio | SA | Nombre común |
|---------------|------------------------------------|---------------|-------|----|------------------|
| Sterculiaceae | <i>Byttneria aculeata</i> | Herbácea | 0 | 8 | Garabato |
| Leguminosae | <i>Caesalpinia eriostachys</i> | Árbol | 0 | 8 | iguanero |
| Rubiaceae | <i>Calycophyllum candidissimum</i> | Árbol | 0 | 9 | sálamo |
| Capparidaceae | <i>Capparis sp.</i> | Arbusto | 0 | 5 | |
| Sapindaceae | <i>Cardiospermum sp</i> | Herbácea | 0 | 12 | |
| Salicaceae | <i>Casearia Corymbosa</i> | Árbol | 0 | 3 | |
| Leguminosae | <i>Chamaecrista nictitans</i> | Herbácea | 0 | 18 | Guajito |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba liebmannii</i> | Árbol | 0 | 4 | |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba uvifera</i> | Árbol | 0 | 6 | Uvero |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba venosa</i> | Árbol | 0 | 6 | |
| Combretaceae | <i>Combretum farinosum</i> | Árbol | 0 | 5 | Bejuco de carape |
| Combretaceae | <i>Combretum mexicanum</i> | Árbol | 0 | 8 | |
| Commelinaceae | <i>Commelina erecta</i> | Herbácea | 0 | 8 | |
| Boraginaceae | <i>Cordia dentata</i> | Árbol | 0 | 2 | Palo noble |
| Fabaceae | <i>Crotalaria sp.</i> | Herbácea | 4 | 7 | |
| Euphorbiaceae | <i>Croton niveus</i> | Árbol | 0 | 8 | Copalchí |
| Leguminosae | <i>Entadopsis polystachya</i> | Árbol | 0 | 5 | Bejuco prieto |
| Euphorbiaceae | <i>Euphorbia segoviensis</i> | Herbácea | 0 | 16 | |
| Malvaceae | <i>Fuertisimalva sp</i> | Herbácea | 12 | 2 | |
| Amaranthaceae | <i>Gomphrena sp</i> | Herbácea | 0 | 19 | |
| Malvaceae | <i>Gossypium hirsutum</i> | Arbusto | 0 | 5 | Algodón |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Árbol | 0 | 7 | Amapa |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Árbol | 0 | 7 | |
| Fabaceae | <i>Inga sp.</i> | Árbol | 0 | 7 | |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Familia | Especie | Forma vegetal | Sitio | SA | Nombre común |
|-----------------|--------------------------------|---------------|-------|----|--------------------|
| Convolvulaceae | <i>Ipomea purpurea</i> | Herbácea | 6 | 23 | |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea bracteata</i> | Herbácea | 0 | 21 | Bejuco blanco |
| Compositae | <i>Isocarpha oppositifolia</i> | Herbácea | 0 | 9 | |
| Caricaceae | <i>Jacaratia mexicana</i> | Árbol | 0 | 4 | Bonete |
| Asteraceae | <i>Lagascea sp.</i> | Herbácea | 5 | 23 | |
| Leguminosae | <i>Leucaena lanceolata</i> | Arbusto | 0 | 15 | Guaje |
| Malpighiaceae | <i>Malpighia mexicana</i> | Árbol | 0 | 4 | nanche rojo |
| Sterculiaceae | <i>Melochia nodiflora</i> | Herbácea | 0 | 7 | |
| Sterculiaceae | <i>Melochia sp</i> | Herbácea | 0 | 10 | |
| Leguminosae | <i>Mimosa albida</i> | Herbácea | 0 | 5 | Dormilona grande |
| Leguminosae | <i>Myrospermum frutescens</i> | Árbol | 0 | 5 | guatamare |
| Passifloraceae | <i>Passiflora foetida</i> | Herbácea | 0 | 21 | maracuyá silvestre |
| Compositae | <i>Pectis multiflosculosa</i> | Herbácea | 0 | 16 | |
| Leguminosae | <i>Piptadenia obliqua</i> | Arbusto | 0 | 6 | |
| Rubiaceae | <i>Randia nelsonii</i> | Arbusto | 0 | 8 | Crucetillo |
| Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> | Arbusto | 5 | 21 | |
| Polygonaceae | <i>Ruprechtia pallida</i> | Árbol | 0 | 3 | |
| Leguminosae | <i>Senna atomaria</i> | Árbol | 0 | 8 | Caña fistola |
| Caesalpiniaceae | <i>Senna obtusifolia</i> | Herbácea | 7 | 10 | |
| Fabaceae | <i>Senna reticulata</i> | Herbácea | 3 | 10 | |
| Solanaceae | <i>Solanum sp.</i> | Herbácea | 5 | 9 | |
| Portulacaceae | <i>Talinum triangulare</i> | Herbácea | 0 | 16 | |
| Ulmaceae | <i>Trema micrantha</i> | Herbácea | 6 | 18 | |
| Rhamnaceae | <i>Ziziphus amole</i> | Árbol | 0 | 9 | cholulo |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

La diversidad analizada con el índice de equidad de Shannon muestra valores de $H' = 2.327$ y $H' = 3.853$, estos valores representan el 97 % y 95% de la diversidad máxima esperada con este índice para el proyecto y SA respectivamente (tabla 3). La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t = -23.571$; $p = 2.13E-41$). La diversidad verdadera para el proyecto es $1_D = 10.2471$ y para el SA es $1_D = 47.1342$. Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 11 y 57 especies para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 3. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de vertebrados.

| Comunidad de vertebrados | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------|
| Variable | Proyecto | SA |
| Riqueza | 11 | 57 |
| Individuos | 65 | 539 |
| D_Simpson | 0.1053 | 0.0246 |
| H' Shannon | 2.327 | 3.853 |
| Pielou_J | 0.9703 | 0.9531 |
| Chao-1 | 11 | 57 |
| Jost 1_D | 10.2471 | 47.1342 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

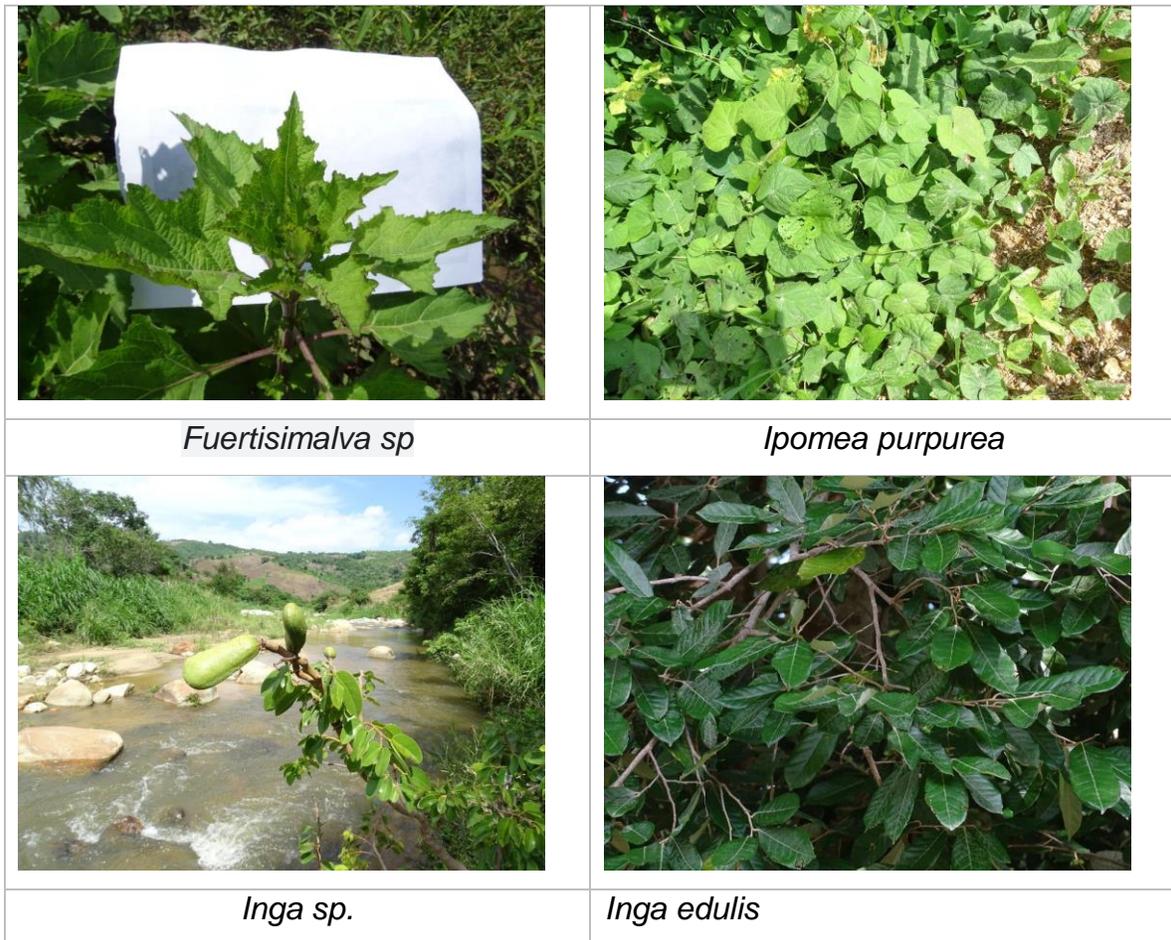


Figura 4.6 Algunas especies de flora representativas del área de estudio.

Diversidad beta

En lo que respecta al recambio de especies entre el área del proyecto y el SA, para el total de la comunidad el índice más optimista basado en la incidencia de especies muestra una similitud del 32% entre el área del proyecto y el SA, aunque es un porcentaje muy bajo es importante señalar que todas las especies del sitio del proyecto están representados en el SA (tabla 4).

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Tabla 4. Comparación de la diversidad alfa y beta por grupo taxonómico.

| Estimador | Comunidad | |
|-------------|-----------|----------|
| | SA | Proyecto |
| Jaccard * | 0.1930 | |
| Sorensen * | 0.3235 | |
| Jaccard ** | 0.2616 | |
| Sorensen ** | 0.4147 | |

* Estimador basado en la incidencia de especies

** Estimador basado en la abundancia de especies

- FAUNA

Las especies de anfibios de posible incidencia para el área de estudio de acuerdo con Casas-Andreu et al. (2004), serían 20 especies, mientras que para los reptiles se reporta un total de 47 especies. Para el grupo de los mamíferos a nivel de distrito Briones-Salas y Sánchez-Cordero (2004) reportan 59 especies de posible incidencia y para el grupo de las aves a nivel de Aicas, CONABIO reporta 297 especies. No se registró ninguna especie de anfibio durante el tiempo de monitoreo.

Diversidad alfa

A nivel de **comunidad** de vertebrados la riqueza de especies registradas son para el área del proyecto son 40 y para el SA 64 especies. La abundancia observada es de 154 y 219 especies para el área del proyecto y el SA respectivamente (tabla 5). El índice de dominancia de Simpson muestra una mayor dominancia en el área del proyecto ($D= 0.057$) respecto al SA ($D= 0.026$) los valores observados son muy bajos debido a que no hay un predominio por parte de alguna especie. La prueba de

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA para la comunidad son estadísticamente diferentes ($t = -17.638$; $p = 3.51E-28$).

Tabla 5. Lista de especies registradas con sus valores de abundancia durante el muestreo. Las siglas

| Especie | Nombre en Español | NOM | proyecto | SA |
|------------------------------------|--------------------------|------------|-----------------|-----------|
| ANFIBIOS | | | | |
| <i>Bufo canaliferus</i> | sapo | sc | 2 | 5 |
| <i>Bufo coccifer</i> | sapo | Pr | 0 | 10 |
| <i>Bufo marmoratus</i> | sapo | sc | 0 | 7 |
| <i>Hyla sumichrasti</i> | rana | sc | 0 | 3 |
| <i>Pachymedusa dacnicolor</i> | rana | sc | 0 | 8 |
| <i>Ptychohyla leonardschultzei</i> | rana | Pr | 0 | 8 |
| <i>Smilisca baudinii</i> | rana | sc | 0 | 5 |
| <i>Eleutherodactylus rugulosus</i> | rana | sc | 0 | 2 |
| <i>Rana berlandieri</i> | rana | Pr | 0 | 3 |
| <i>Rana forreri</i> | rana | Pr | 3 | 4 |
| REPTILES | | | | |
| <i>Basiliscus vittatus</i> | Pasacaminos | sc | 2 | 8 |
| <i>Hemidactylus frenatus</i> | Besucona | sc | 1 | 8 |
| <i>Phyllodactylus tuberculatus</i> | Besucona | sc | 1 | 10 |
| <i>Ctenosaura pectinata</i> | iguana | A | 1 | 9 |
| <i>Iguana iguana</i> | iguana verde | Pr | 1 | 1 |
| <i>Sceloporus melanorhinus</i> | lagartija | sc | 5 | 6 |
| <i>Norops nebulosus</i> | lagartija | sc | 0 | 10 |
| <i>Mabuya unimarginata</i> | lagartija | sc | 0 | 5 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Especie | Nombre en Español | NOM | proyecto | SA |
|-----------------------------------|---------------------------|------------|-----------------|-----------|
| <i>Aspidoscelis guttata</i> | lagartija | sc | 0 | 1 |
| <i>Lepidophyma flavimaculatum</i> | lagartija | Pr | 0 | 3 |
| <i>Lepidophyma smithii</i> | lagartija | Pr | 0 | 6 |
| <i>Leptodeira nigrofasciata</i> | Culebra | sc | 0 | 4 |
| <i>Leptophis diplotropis</i> | Culebra | A | 0 | 7 |
| <i>Senticolis triaspis</i> | Culebra | sc | 0 | 10 |
| <i>Sternorrhina freminvillei</i> | Culebra | sc | 0 | 10 |
| <i>Leptotyphlops goudotii</i> | Coralillo | sc | 0 | 6 |
| <i>Loxocemus bicolor</i> | Coralillo | Pr | 0 | 3 |
| <i>Ramphotyphlops braminus</i> | Coralillo | sc | 0 | 2 |
| AVES | | | | |
| <i>Patagioenas flavirostris</i> | Paloma Morada | sc | 0 | 1 |
| <i>Columbina inca</i> | Tortolita Cola Larga | sc | 5 | 6 |
| <i>Columbina passerina</i> | Tortolita Pico Rojo | sc | 6 | 3 |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Arroyera | sc | 0 | 10 |
| <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma Alas Blancas | sc | 4 | 4 |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero Pijuy | sc | 4 | 6 |
| <i>Dromococcyx phasianellus</i> | Cuclillo Faisán | sc | 0 | 5 |
| <i>Piaya cayana</i> | Cuclillo Canelo | sc | 0 | 6 |
| <i>Coccyzus erythrophthalmus</i> | Cuclillo Pico Negro | sc | 0 | 8 |
| <i>Chordeiles minor</i> | Chotacabras Zumbón | sc | 0 | 1 |
| <i>Streptoprocne rutila</i> | Vencejo Cuello Castaño | sc | 0 | 3 |
| <i>Streptoprocne zonaris</i> | Vencejo Collar Blanco | sc | 0 | 9 |
| <i>Eugenes fulgens</i> | Colibrí Magnífico | sc | 2 | 7 |
| <i>Heliomaster longirostris</i> | Colibrí Picudo Coroniazul | Pr | 0 | 9 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Especie | Nombre en Español | NOM | proyecto | SA |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------|-----------|
| <i>Heliomaster constantii</i> | Colibrí Picudo Occidental | sc | 0 | 6 |
| <i>Lampornis amethystinus</i> | Colibrí Garganta Amatista | sc | 0 | 7 |
| <i>Eupherusa cyanophrys</i> | Colibrí Miahuatleco | P | 0 | 3 |
| <i>Hylocharis leucotis</i> | Zafiro Orejas Blancas | sc | 0 | 4 |
| <i>Coragyps atratus</i> | Zopilote Común | sc | 5 | 3 |
| <i>Cathartes aura</i> | Zopilote Aura | sc | 6 | 10 |
| <i>Circus hudsonius</i> | Gavilán Rastrero | sc | 0 | 10 |
| <i>Buteo jamaicensis</i> | Aguililla Cola Roja | sc | 0 | 9 |
| <i>Trogon elegans</i> | Coa Elegante | sc | 0 | 3 |
| <i>Momotus mexicanus</i> | Momoto Corona Canela | sc | 0 | 5 |
| <i>Megaceryle torquata</i> | Martín Pescador de Collar | sc | 1 | 9 |
| <i>Megaceryle alcyon</i> | Martín Pescador Norteño | sc | 0 | 8 |
| <i>Melanerpes formicivorus</i> | Carpintero Bellotero | sc | 0 | 3 |
| <i>Melanerpes chrysogenys</i> | Carpintero Enmascarado | sc | 2 | 7 |
| <i>Colaptes auratus</i> | Carpintero de Pechera Común | sc | 0 | 5 |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | Carpintero Lineado | sc | 0 | 2 |
| <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo Americano | sc | 0 | 7 |
| <i>Tityra semifasciata</i> | Titira Puerquito | sc | 0 | 1 |
| <i>Camptostoma imberbe</i> | Mosquerito Chillón | sc | 0 | 5 |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | Mosquerito Verdoso | sc | 0 | 8 |
| <i>Myiarchus cinerascens</i> | Papamoscas Cenizo | sc | 0 | 1 |
| <i>Myiarchus nuttingi</i> | Papamoscas Huí | sc | 0 | 5 |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | Papamoscas Gritón | sc | 0 | 7 |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | Luis Bienteveo | sc | 0 | 5 |
| <i>Megarynchus pitangua</i> | Luis Pico Grueso | sc | 0 | 7 |
| <i>Tyrannus crassirostris</i> | Tirano Pico Grueso | sc | 2 | 3 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Especie | Nombre en Español | NOM | proyecto | SA |
|--------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------|-----------|
| <i>Tyrannus verticalis</i> | Tirano Pálido | sc | 1 | 8 |
| <i>Contopus pertinax</i> | Papamoscas José María | sc | 0 | 6 |
| <i>Contopus sordidulus</i> | Papamoscas del Oeste | sc | 0 | 9 |
| <i>Empidonax difficilis</i> | Papamoscas Amarillo del Pacífico | sc | 0 | 4 |
| <i>Cyanolyca mirabilis</i> | Chara Garganta Blanca | P | 0 | 10 |
| <i>Calocitta formosa</i> | Urraca Cara Blanca | sc | 0 | 7 |
| <i>Euphonia affinis</i> | Eufonia Garganta Negra | sc | 0 | 4 |
| <i>Euphonia elegantissima</i> | Eufonia Gorra Azul | sc | 0 | 1 |
| <i>Spizella passerina</i> | Gorrión Cejas Blancas | sc | 0 | 9 |
| <i>Spizella atrogularis</i> | Gorrión Barba Negra | sc | 0 | 6 |
| <i>Icteria virens</i> | Chipe Grande | sc | 0 | 1 |
| <i>Cassiculus melanicterus</i> | Cacique Mexicano | sc | 0 | 3 |
| <i>Icterus wagleri</i> | Calandria de Wagler | sc | 3 | 6 |
| <i>Icterus spurius</i> | Calandria Castaña | sc | 2 | 5 |
| <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate Mayor | sc | 0 | 6 |
| <i>Setophaga nigrescens</i> | Chipe Negrogris | sc | 0 | 1 |
| <i>Passerina versicolor</i> | Colorín Morado | sc | 0 | 4 |
| <i>Passerina ciris</i> | Colorín Sietecolores | Pr | 0 | 1 |
| <i>Volatinia jacarina</i> | Semillero Brincador | sc | 0 | 2 |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> | Mielero Patas Rojas | sc | 0 | 10 |
| <i>Sporophila torqueola</i> | Semillero Rabadilla Canela | sc | 0 | 7 |
| <i>Saltator atriceps</i> | Saltador Cabeza Negra | sc | 0 | 7 |
| <i>Saltator coerulescens</i> | Saltador Gris | sc | 0 | 5 |
| MAMIFEROS | | | | |
| <i>Leopardus wiedii</i> | tigrillo | P | 0 | 9 |
| <i>Procyon lotor</i> | mapache | sc | 0 | 5 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| <i>Especie</i> | Nombre en Español | NOM | proyecto | SA |
|-------------------------------------|-------------------|-----|----------|----|
| <i>Nasua narica</i> | tejon | sc | 0 | 5 |
| <i>Dasyus novemcinctus</i> | armadillo | sc | 3 | 6 |
| <i>Didelphis virginiana</i> | tlacuache | sc | 1 | 5 |
| <i>Spilogale pygmaea</i> | zorrito | sc | 0 | 7 |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | zorra | sc | 2 | 4 |
| <i>Mustela frenata</i> | comadreja | sc | 0 | 6 |
| <i>Marmosa mexicana</i> | musaraña | sc | 0 | 9 |
| <i>Artibeus lituratus</i> | murcielago | sc | 0 | 10 |
| <i>Carollia subrufa</i> | murcielago | sc | 0 | 4 |
| <i>Dermanura phaeotis</i> | murcielago | sc | 0 | 5 |
| <i>Dermanura tolteca</i> | murcielago | sc | 0 | 3 |
| <i>Sturnira lilium</i> | murcielago | sc | 0 | 6 |
| <i>Sciurus aureogaster</i> | ardilla | sc | 0 | 2 |
| <i>Liomys pictus</i> | raton | sc | 0 | 1 |
| <i>Neotoma mexicana</i> | raton | sc | 0 | 7 |
| <i>Oligoryzomys fulvescens</i> | raton | sc | 0 | 2 |
| <i>Peromyscus levipes</i> | raton | sc | 0 | 1 |
| <i>Peromyscus megalops</i> | raton | sc | 0 | 1 |
| <i>Reithodontomys mexicanus</i> | raton | sc | 0 | 10 |
| <i>Sigmodon alleni</i> | raton | sc | 0 | 3 |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> | conejo | sc | 0 | 3 |

La diversidad analizada con el índice de equidad de Shannon muestra valores de $H' = 3$ y $H' = 4.59$, estos valores representan el 94 % y 96 % de la diversidad máxima esperada con este índice para el proyecto y SA respectivamente (tabla 6). La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

diferentes ($t= -17.638$; $p= 3.51E-28$). La diversidad verdadera para el proyecto es $1_D=20.08$ y para el SA es $1_D= 98.49$

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 26.63 y 98.49 especies para el proyecto y SA respectivamente. Que representa el 90.12% y 91.12% de las especies posibles para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 6. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de vertebrados.

| Comunidad de vertebrados | | |
|--------------------------|----------|--------|
| Variable | Proyecto | SA |
| Riqueza | 24 | 114 |
| Individuos | 65 | 621 |
| D_Simpson | 0.057 | 0.011 |
| H' Shannon | 3 | 4.59 |
| Pielou_J | 0.944 | 0.9692 |
| Chao-1 | 26.63 | 125.1 |
| Jost 1_D | 90.124 | 91.127 |

La riqueza de las **aves** para el proyecto y para el SA fue de 13 y 63 especies, y 43 y 343 registros respectivamente. El índice de dominancia de Simpson muestra valores muy bajo. El índice de equidad de Shannon muestra valores de $H'=2.42$ y $H'= 4.00$, lo que representa el 94% y 96% de la diversidad máxima esperada (tabla 7). La diversidad verdadera para el proyecto y el SA es de $1_D=11.28$ y $1_D= 54.65$ respectivamente. La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t= -16.018$; $p= 9.85E-22$).

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 13.2 y 72.33 especies para el proyecto y SA respectivamente. Que representa el 98.48% y 87.10% de las especies posibles para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 7. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de aves.

| Comunidad de vertebrados | | |
|--------------------------|----------|---------|
| Variable | Proyecto | SA |
| Riqueza | 13 | 63 |
| Individuos | 43 | 343 |
| D_Simpson | 0.09789 | 0.01988 |
| H' Shannon | 2.423 | 4.001 |
| Pielou_J | 0.9448 | 0.9656 |
| Chao-1 | 13.2 | 72.33 |
| Jost 1_D | 11.280 | 54.653 |

La riqueza de los **reptiles** para el proyecto y para el SA fue de 6 y 18 especies, y 11 y 109 registros respectivamente. El índice de dominancia de Simpson muestra valores bajos. El índice de equidad de Shannon muestra valores de $H' = 1.54$ y $H' = 2.74$, lo que representa el 85% y 94% de la diversidad máxima esperada (tabla 8). La diversidad verdadera para el proyecto y el SA es de $1_D = 4.66$ y $1_D = 15.5$ respectivamente. La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t = -4.4918$; $p = 0.00075733$).

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 6 y 9 especies para el proyecto y SA respectivamente. Que representa el 66.6% y 97.29% de las especies posibles para el proyecto y SA respectivamente.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Tabla 8. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de reptiles.

| Variable | Proyecto | SA |
|------------|----------|---------|
| Riqueza | 6 | 18 |
| Individuos | 11 | 109 |
| D_Simpson | 0.2727 | 0.06994 |
| H' Shannon | 1.54 | 2.741 |
| Pielou_J | 0.8597 | 0.9483 |
| Chao-1 | 9 | 18.5 |
| Jost 1_D | 4.665 | 15.502 |

La riqueza de los **anfibios** para el proyecto y para el SA fue de 2 y 10 especies, y 5 y 55 registros respectivamente. El índice de dominancia de Simpson muestra valores bajos para el SA mientras que en el área del proyecto es elevado. El índice de equidad de Shannon muestra valores de $H' = 0.673$ y $H' = 2.198$, lo que representa el 97% y 95% de la diversidad máxima esperada (tabla 9). La diversidad verdadera para el proyecto y el SA es de $1_D = 1.960$ y $1_D = 9.007$ respectivamente. La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t = -8.4172$; $p = 7.15E-05$).

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 2 y 10 especies para el proyecto y SA respectivamente. Que representa el 100% de las especies posibles para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 9. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de reptiles.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Variable | Proyecto | SA |
|------------|----------|--------|
| Riqueza | 2 | 10 |
| Individuos | 5 | 55 |
| D_Simpson | 0.52 | 0.1207 |
| H' Shannon | 2 | 10 |
| Pielou_J | 0.971 | 0.9544 |
| Chao-1 | 2 | 10 |
| Jost 1_D | 1.960 | 9.007 |

La riqueza de los **mamíferos** para el proyecto y para el SA fue de 3 y 23 especies, y 6 y 114 registros respectivamente. El índice de dominancia de Simpson muestra valores bajos para el SA mientras que en el área del proyecto es elevado. El índice de equidad de Shannon muestra valores de $H' = 1.011$ y $H' = 2.973$, lo que representa el 100% y 95.8% de la diversidad máxima esperada (tabla 10). La diversidad verdadera para el proyecto y el SA es de $1_D = 2.7483$ y $1_D = 19.5505$ respectivamente. La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t = -8.2406$; $p = 9.50E-05$).

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 3 y 24 especies para el proyecto y SA respectivamente. Que representa el 100% y 95.83% de las especies posibles para el proyecto y SA respectivamente.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Tabla 10. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de mamíferos.

| Variable | Proyecto | SA |
|------------|----------|---------|
| Riqueza | 3 | 23 |
| Individuos | 6 | 114 |
| D_Simpson | 0.3889 | 0.05679 |
| H' Shannon | 1.011 | 2.973 |
| Pielou_J | 0.9206 | 0.9481 |
| Chao-1 | 3 | 24 |
| Jost 1_D | 2.748 | 19.550 |

Diversidad beta

En lo que respecta al recambio de especies entre el área del proyecto y el SA, para el total de la comunidad, el índice más optimista basado en la incidencia de especies muestra una similitud del 34% entre el área del proyecto y el SA; mientras que el índice más optimista basado en abundancia muestra una similitud de 37% (tabla 11).

Tabla 11. Comparación de la diversidad alfa y beta por grupo taxonómico.

| Estimado | Comunidad | |
|-------------|-----------|----------|
| | SA | Proyecto |
| Jaccard * | 0.2105 | |
| Sorensen * | 0.3478 | |
| Jaccard ** | 0.2303 | |
| Sorensen ** | 0.3743 | |

* Estimador basado en la incidencia de especies

** Estimador basado en la abundancia de especies

IV.2.3 Diagnostico fauna

El área de estudio presenta una baja diversidad, si se compara con la diversidad reportada en el SA, estas diferencias son estadísticamente diferentes, además que todas la especies presentes en el área del proyecto se encuentran representadas en el SA. Sin embargo, es importante señalar que el área del proyecto, presenta un notorio deterioro debido principalmente al establecimiento de sistemas agropecuarios. Respecto a las especies esperadas el inventario muestra valores superiores al 90% de las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1. A nivel de comunidad es importante señalar que el SA y el proyecto son estadísticamente diferentes, sin embargo, el SA contiene para la comunidad y para los grupos *per se* una composición similar en el orden arriba del 34%, en términos reales, el SA contiene una buena proporción de las especies registradas en el área del proyecto, por lo que, en caso de verse comprometida la diversidad de fauna por el proyecto, existe una carga de especies que pueden compensar a la fauna afectada.

IV.2.4 Paisaje

Para el análisis del paisaje primero se realizó un análisis de visibilidad. La accesibilidad visual a una porción del territorio tiene directa relación con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto, se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio. El análisis de visibilidad se define como un análisis espacial del lugar, tomando en consideración sus formas, vistas, etc. Para ello, es importante definir las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el paisaje en estudio. Las UP corresponden una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación a su valor de paisaje. Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada (SERNATUR, 2006).

Generalmente es la cobertura de la vegetación y la morfología del terreno los elementos en lo base a los cuales se definen las UP. Basado en lo anterior, para este estudio se definió una unidad de paisaje a lo largo del proyecto.

Los parámetros que se valoraron, a partir de la observación en campo, para evaluación de calidad y fragilidad del paisaje son los propuestos en el modelo de Rojas y Kong (1998), los cuales proporcionan una calidad visual objetiva. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano).

Las siguientes imágenes muestran el paisaje de las diferentes unidades de paisaje.



Calidad visual

Se entiende por calidad paisajística la singularidad de los elementos que caracterizan un área según la percepción estética dentro de un entorno inmediato, considerando el fondo escénico mismo. A través de la valoración de una serie de categorías estéticas definidas con mayor o menor precisión en cada caso, es como se llega a obtener un valor único para cada unidad. En seguida se

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

presenta una tabla con los elementos a valorar y la puntuación a cada clase para poder determinar un valor global (Tabla 12).

Tabla 12. Criterios para evaluar la calidad visual.

| Elemento valorado | Calidad visual alta | Calidad visual media | Calidad visual baja |
|-------------------------|--|---|---|
| Morfología o topografía | Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos. 5 | Pendientes entre 15% y 30%, estructuras morfológica de modelado suave u ondulado. 3 | Pendientes entre 0% y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía. 1 |
| Fauna | Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. 5 | Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado). 3 | No hay evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. 1 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Elemento valorado | Calidad visual alta | Calidad visual media | Calidad visual baja |
|-------------------|--|--|---|
| Vegetación | Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos. 5 | Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. 3 | Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50 %. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. 1 |
| Formas de agua | Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje. 5 | Presencia de cuerpos de agua pero sin jerarquía visual. 3 | Ausencia de cuerpos de agua. 1 |
| Acción antrópica | Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. 2 | La calidad escénica esta modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual. 0 | Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje. -2 |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual. 5 | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada. 3 | El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada. 0 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Elemento valorado | Calidad visual alta | Calidad visual media | Calidad visual baja |
|------------------------|---|---|--|
| Variabilidad cromática | Combinaciones de color intensas y variadas contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua. 5 | Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3 | Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos. 1 |
| Singularidad o rareza | Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. 5 | Característico, pero similar a otros de la región. 3 | Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares. 1 |

De acuerdo con los criterios señalados anteriormente, los valores que se obtengan por cada unidad de paisaje evaluada serán categorizados para calidad visual y su respectiva clase para calidad escénica que es la clasificación homóloga que estableció el Departamento de Gestión Territorial, o BLM por sus siglas en inglés, de los Estados Unidos, tal como aparece en la tabla 13

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Tabla 13. Valores de la evaluación de la calidad visual del paisaje.

| Elemento valorado | UP |
|--------------------------|-----------|
| Morfología o topografía | 3 |
| Fauna | 3 |
| Vegetación | 3 |
| Formas de agua | 3 |
| Acción antrópica | 0 |
| Fondo escénico | 0 |
| Variabilidad cromática | 3 |
| Singularidad o rareza | 1 |
| TOTAL | 16 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

Tabla 14. Criterios y puntuación para evaluación de fragilidad visual.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| Valor obtenido | Calidad escénica (BLM, 1980) | Descripción del área | Clasificación (Rojas y Kong, 1998) | Connotación visual del área |
|----------------|------------------------------|--|------------------------------------|---|
| 0 – 11 | Clase C | Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica; de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. | Calidad visual baja | Área deficiente o carente de elementos singulares o sobresalientes. Por lo general, este tipo de áreas se encuentran modificadas en su composición o estructura por actividades antrópicas. |
| 12 – 18 | Clase B | Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales. | Calidad visual media | Área atractiva visualmente, sin características sobresalientes. |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | | | |
|---------|---------|---|---------------------|---|
| 19 – 33 | Clase A | Reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado, poseen rasgos singulares y sobresalientes. | Calidad visual alta | Área con atributos visuales únicos o excepcionales, tanto en su composición interna como en su organización. Asociada por lo general a áreas prístinas. |
|---------|---------|---|---------------------|---|

De acuerdo con la evaluación visual, todas las unidades de paisaje se clasifican en la clase B, calidad visual media.

| | |
|--------------------------|-----------|
| Elemento valorado | UP |
| TOTAL | 16 |

Fragilidad visual

Así mismo la combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida. En la tabla 14 se especifican los criterios a evaluar y su respectiva calificación.

Tabla 14. Criterios y puntuación para evaluación de fragilidad visual.

| Factores | Elementos influencia | Alta | Media | Baja |
|------------|-----------------------|--|---|---|
| Biofísicos | Pendiente | Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. 5 | Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelado suave u ondulado. 3 | Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual. 1 |
| | Vegetación – densidad | Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea. 5 | Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada. 3 | Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. 1 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | | | |
|---------------|-------------------------------|--|---|--|
| | Vegetación – contraste | Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidentes. 5 | Diversidad de especies media con contrastes evidentes pero no sobresalientes. 3 | Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes gran estacionalidad de especies. 1 |
| | Vegetación – altura | Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura. 5 | No hay gran altura de las masas (-10 m) baja diversidad de estratos. 3 | Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m. 1 |
| Visualización | Tamaño de la cuenca visual | Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos. 5 | Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización. 3 | Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4000m. 1 |
| | Forma de la cuenca visual | Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual. 5 | Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 3 | Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 1 |
| | Compacidad | Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales. 5 | El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje. 3 | Vistas cerradas u obstaculizada. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | | | |
|---------------|---------------------|--|--|---|
| Singularidad | Unicidad de paisaje | Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos. 5 | Paisajes de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 3 | Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada. 1 |
| Accesibilidad | Visual | Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 5 | Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 3 | Baja accesibilidad visual; vistas repentinas, escasas o breves. 1 |
| | Física | Localizado a corta distancia de carretera, caminos locales, poblados o zona habitados. 5 | Localizado en zona con caminos secundarios, poco transitados. 3 | Localizado en predio privados con acceso restringido, zonas sin caminos públicos. 1 |

Los valores de evaluación se muestran a continuación:

| Factores | Elementos influencia | UP_1 |
|---------------|----------------------------|------|
| Biofísicos | Pendiente | 3 |
| | Vegetación – densidad | 5 |
| | Vegetación – contraste | 3 |
| | Vegetación – altura | 3 |
| Visualización | Tamaño de la cuenca visual | 3 |

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | |
|---------------|---------------------------|-----------|
| | Forma de la cuenca visual | 3 |
| | Compacidad | 5 |
| Singularidad | Unicidad de paisaje | 1 |
| Accesibilidad | Visual | 1 |
| | Física | 3 |
| Total | | 30 |

Así mismo, se muestra en la tabla 15, los intervalos de valores de calificación y la connotación para la fragilidad visual.

Tabla 15. Clasificación de la fragilidad visual.

| Puntuación global | Clasificación | Connotación visual del área |
|-------------------|-------------------------|---|
| 34 – 45 | Fragilidad visual alta | Área sensible frente a intervenciones, con nula o mínima capacidad para absorber impactos. |
| 21 – 33 | Fragilidad visual media | Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorción de impactos. |
| 9 – 20 | Fragilidad visual baja | Área capaz de absorber impacto visuales, dada su composición u organización. La incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área. |

De acuerdo con los datos anteriores, el área presenta una **fragilidad media**.

Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual (CAV), es la capacidad del paisaje de acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones significativas en su carácter. Se valora usando los datos de Yeomans (1986) para distintos factores, posteriormente se aplica la ecuación matemática:

$$CAV = S (E+R+D+C+V)$$

Donde:

S = pendiente;

E = estabilidad del suelo;

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

R = potencial de regeneración de la vegetación;

D = diversidad de vegetación;

C = contraste de color roca – suelo, y;

V = contraste suelo vegetación.

Los parámetros de evaluación para el índice CAV se presentan en la tabla 16, así como las puntuaciones correspondientes para cada uno de los factores.

Tabla 16. Parámetros de valoración de la CAV (Yeomans, 1986¹)

| Factor | Característica | Valoración |
|--|--|-------------------|
| Pendiente (S) | >55% | 1 |
| | Entre 25 – 55% | 2 |
| | <25% | 3 |
| Diversidad de vegetación (D) | Baldíos, prados y matorrales | 1 |
| | Coníferas y repoblaciones | 2 |
| | Diversificada (mezcla de claros y bosques) | 3 |
| Estabilidad del suelo (E) | Restricción alta, derivado del riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial | 1 |
| | Restricción moderada a causa de un cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial | 2 |
| | Poca restricción por el riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial | 3 |
| Contraste suelo – vegetación (V) | Contraste visual bajo | 1 |
| | Contraste visual moderado | 2 |
| | Contraste visual alto | 3 |
| Potencial de regeneración de la vegetación (R) | Potencial de regeneración bajo | 1 |
| | Potencial de regeneración moderado | 2 |
| | Potencial de regeneración alto | 3 |
| Contraste color roca – suelo (C) | Contraste alto | 1 |
| | Contraste moderado | 2 |

¹ YEOMANS W. C. (1986) Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

| | | |
|--|----------------|---|
| | Contraste bajo | 3 |
|--|----------------|---|

Los valores resultantes una vez aplicada la expresión matemática son:

| Factor | UP_1 |
|--|-----------|
| Pendiente (S) | 2 |
| Diversidad de vegetación (D) | 1 |
| Estabilidad del suelo (E) | 2 |
| Contraste suelo – vegetación (V) | 3 |
| Potencial de regeneración de la vegetación (R) | 3 |
| Contraste color roca – suelo (C) | 2 |
| Total | 22 |

Una vez aplicada la valorización de las unidades de paisaje para capacidad de absorción visual, se clasificarán de acuerdo con la tabla 17:

Tabla 17. Puntuación para determinar la CAV (PYEMA, 2008²).

| CAV | Puntuación |
|----------|------------|
| Baja | <15 |
| Moderada | 15-30 |
| Alta | >30 |

De acuerdo con los datos obtenidos la **capacidad de absorción es moderada**, esto se vincula principalmente con la homogeneidad de la unidad de paisaje.

² PYEMA. Metodología y descripción del medio Natural. Sistemas naturales y de soporte: Agrícola, forestal e hidrológico. Disponible en http://www.forosocialcriptana.com/IMG/pdf_6.SISTEMAS_NATURALES_Y_DE_SOPORTE.pdf

Consultado el 07 de enero del 2018.

IV.2.5 Medio socioeconómico

- Los siguientes datos fueron recopilados del Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social (CONEVAL, 2014).
- La población total del municipio en 2010 fue de 10,547 personas, lo cual representó el 0.3% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 2,050 hogares (0.2% del total de hogares en la entidad), de los cuales 420 estaban encabezados por jefas de familia (0.2% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 5.1 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 4.5, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 13 escuelas preescolares (0.3% del total estatal), 20 primarias (0.4% del total) y seis secundarias (0.3%). Además, el municipio contaba con un bachillerato (0.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio también contaba con 17 primarias indígenas (1%).
- Las unidades médicas en el municipio eran tres (0.2% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de tres personas (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 1, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.
- En 2010, 9,682 individuos (90.4% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 2,748 (25.6%) presentaban pobreza moderada y 6,935 (64.7%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 52.3% de la población, lo que significa que 5,607 individuos presentaron esta carencia social.

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 39.3%, equivalente a 4,209 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 97.2% de la población, es decir 10,419 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 58.5% (6,271 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 97.9%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 10,488 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 34.9%, es decir una población de 3,737 personas.

IV.2.6. Diagnóstico ambiental

El área de estudio donde se pretende ubicar el proyecto es atravesado por el río Santo Domingo, afluente del río Cozoaltepec en una cuenca hidrológica de 4697.603 ha. El tipo de vegetación predominante para todo el sistema ambiental es la agricultura de temporal y para el área de influencia del proyecto, dominan la agricultura de temporal y la vegetación secundaria arbustiva derivada de la selva mediana subperenifolia. El tipo de suelo predominante en el área es el cambisol de textura media y fase física lítica, o sea, suelo con rocas duras a menos 50 cm de profundidad lo que lo hace poco susceptible a los procesos de erosión. Considerando la vegetación y el proyecto, la poca diversidad de flora y sus representantes que en la mayoría es vegetación del tipo arvecens, sugiere que los impactos ocasionados a este componente son bajos o nulos. Considerando el componente fauna, también la diversidad es baja y es de aclarar que de los cuatro grupos registrados, en general los animales adultos son capaces de percibir el acercamiento de maquinaria y personal, y presentan una elevada capacidad de desplazamiento, suficiente para ponerse a salvo. También es importante señalar que, tanto en la flora como en la fauna los análisis de diversidad muestran que son estadísticamente diferentes además que la diversidad observada en el área del

Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Particular

proyecto se encuentra registrada en su totalidad en sitios aledaños. Considerando la población local de alrededor de 709 personas registradas en el 2010, y que la agencia del Cerro Campana se queda incomunicado en la temporada de lluvia es proyecto es viable ambiental y socialmente.

**V .IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES 2**

INTRODUCCIÓN 2

V.1. Definición de Impacto Ambiental 2

V.2 Método Ad Hoc..... 3

v.3. La matriz de importancia 19

v.3.1. Criterios de evaluación 22

v.3.2 Interpretación de matriz de importancia sin medidas preventivas y de mitigación..... 25

v.3.3. Interpretación de resultados de matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación 26

v.4. Conclusión 28

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo partimos de la definición de impacto ambiental, considerando a este cuando una acción o actividad producen una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes, sin embargo, hay que distinguir que el término no implica negatividad en todas las acciones del proyecto, ya que estas acciones pueden ser tanto positivas como negativas, sobre los componentes del ambiente.

En este sentido, esta sección es la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para laborar el capítulo VI, aquí quedan identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los impactos relevantes.

Para el desarrollo de la identificación, descripción y evaluación de impactos existen una gran diversidad de técnicas. Para este caso se aplicaron dos metodologías (Método Delphi) para depurar y tomar los impactos relevantes, aplicando posteriormente la matriz de importancia, (sin medidas de preventivas y mitigación) y matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación. Teniendo como resultados impactos irrelevantes, moderados positivos y críticos positivos en elemento de aire, agua, suelo y socioeconómicos.

V.1. Definición de Impacto Ambiental

Considerando que el impacto ambiental de un proyecto sobre el entorno, se entiende como la diferencia entre la situación del ambiente futuro con modificación, tal como se presentaría como consecuencia de la realización de la acción del proyecto y la situación del ambiente futuro tal como estaría, tomando en cuenta la condición normal, sin los efectos de la acción es decir el resultado neto, sea positivo o negativo de la calidad del componente analizado y la condición en que quedaría. Uno de los aspectos que mayor relevancia tiene en la actualidad en el proceso de la evaluación del impacto ambiental, es la medición de variables y los componentes

ambientales, sobre todo por la cantidad y complejidad de los elementos que se consideran, como el estado, calidad, funcionalidad, grado de conservación, etc., Partiendo de lo anterior, el proyecto se evaluará siguiendo y aplicando diferentes metodologías, de tal forma que compactaremos los puntos a evaluar, considerando los más relevantes, entre un método y otro encontrara una síntesis que permitirá llevarlo al siguiente método.

V.2 Método Ad Hoc

Método Ad Hoc: Estas metodologías proporcionan una orientación mínima a la evaluación de impacto más allá de lo que sugiere como amplias zonas de posibles impactos. Dentro de los **Métodos Ad Hoc encontramos el Método Delphi** esta metodología es adapta de la lista de categorías ambientales desarrollada por el Banco Mundial e incorporada en propuestas del banco interamericano de Desarrollo, considera para su desarrollo una lista de las categorías o componentes ambientales susceptibles de sufrir algún impacto por la ejecución del proyecto.

La aplicación metodológica consiste en serie de preguntas desarrolladas para las diferentes actividades del proyecto y que su posibilidad de afectación sea de manera independiente o en forma acumulada.

Para este proyecto partimos con una lista de verificación desarrollada a partir del método Delphi, para la construcción del puente: tomando en cuenta las siguientes actividades:

| Etapas del proyecto | |
|----------------------------|---|
| Preparación de Sitio | Colocación de Señalamiento y protección de obra |
| | trazo y nivelación |
| | desmante y despalme |
| | habilitación de área de maniobras |
| Construcción | Subestructura |
| | construcción de estribo 1 y 2 |
| | Construcción de pila central |
| | Construcción de accesos |
| | Construcción de Superestructura |
| | Construcción de losas y diafragmas de concreto armado. |
| | Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas. |
| | Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero) |
| Abandono | Deshabilitar área de maniobras |
| operación y mantenimiento | Permanente |

Lista de aspectos ambientales

Cada una de las categorías o componentes ambientales seleccionados de la lista de categorías ambientales para integrar una lista de verificación, origina una serie de preguntas que se turna a los especialistas: las respuestas a estas preguntas son producto del debate en el grupo de profesionales que integran el equipo de evaluación y que toma en cuenta la revisión bibliográfica efectuada, más la verificación de elementos observado en campo.

La lista de aspectos ambientales contemplados en la lista de verificación para los impactos ambientales considero la totalidad del enfoque y alcance de la evaluación que permitió interrelacionar todos los aspectos de interés del proyecto con los componentes del medio ambiente, en este sentido se presentan las siguientes propuestas:

Categoría I: Clima y calidad de aire

Categoría II: Geología y Geomorfología.

Categoría III: Recursos hídricos y calidad del agua.

Categoría IV: Suelos y capacidad de uso de las tierras

Categoría V: Ecosistemas y ecología

Categoría VI: Áreas protegidas y de sensibilidad ambiental

Categoría VII: Ruido y vibraciones

Categoría VIII: Calidad visual

Categoría IX: Salud y enfermedades

Categoría X: Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos.

Las categorías se seleccionaron en función de la naturaleza del proyecto y en relación con las principales actividades que pueden desencadenar algún aspecto que se traduzca en probables impactos ambientales negativos:

A partir de lo anterior, la estrategia que sigue para el desarrollo del método y la lista resultante es:

- 1.- Selección del panel de expertos.
2. Llenado de cuestionario
3. Análisis de respuestas
4. Presentación de la síntesis
- 5.- Repetición del proceso hasta alcanzar el consenso si en necesario hasta obtener una síntesis.

| Categoría I. Clima y calidad de aire |
|---|
| ¿Puede ser afectada la calidad del aire durante el proceso de construcción y operación de esta obra? |
| Si, derivado de partículas sólidas, o bien cemento, o partículas como (CO, SO2 y NO2) sus posibles efectos. |
| Los vientos locales presentes en la zona del proyecto, afectaran a la población debido al transporte de material particulado proveniente de las actividades de construcción. |
| Si, Aunque las condiciones del viento no son tan predominantemente fuertes, se puede favorecer el transporte de material particulado de la obra hacia la población circundante, al momento de llevar actividades de construcción |

Categoría 2.-Geología y geomorfología

La generación de taludes puede resultar inestable durante las actividades de construcción de la vía.

En la proyección de la excavación para elementos de soporte (estribo1, estribo 2 y la pila central) se consideró en el proyecto un talud, con base el ángulo de fricción interno del suelo proporcionado por el estudio de mecánica de suelos. El talud se considera estable por características propias del material existente en el sitio.

Por lo anterior se considera que el talud es estable y no afectara las actividades de la construcción de la vía.

Mencionar si el proyecto contempla el ensanchamiento de la carpeta existente con trabajos de corte, formación de taludes y si las obras se realizaran de forma técnicamente adecuada.

El proyecto ejecutivo del puente no considera cortes en la generación de accesos, si existe formación de terraplenes y se respeta el ancho existente de la carpeta por lo que se afirma que la realización de obras se realiza en forma técnica adecuada.

Mencionar si en los procesos de diseño y construcción se contemplan los posibles riesgos de inundación para el área del proyecto.

En los estudios hidráulicos, hidrológico y en general los estudios topo-hidráulicos se analizó para un gasto calculado para diferentes periodos de retorno, para dichos periodos consideran áreas de inundación para las cuales se consideraron las medidas oportunas para la correcta ejecución de proyecto.

Existen tramos en la carretera que podrían ser afectados por inundaciones

El área de inundación analizada en los estudios topo-hidráulicos no considera que algún tramo de carretera resulte afectado por las inundaciones provocadas por el gasto de diseño.

En ningún caso el proyecto considera que el cauce del río afecte a tramos del camino.

Es posible la generación de zonas susceptibles a la erosión hídrica

El estudio de mecánica de suelos proporciona las características granulométricas de los materiales existentes en el cauce del río y con base al gasto calculado en los estudios hidráulicos e hidrológicos, se puede verificar que construir esta obra de infraestructura no afecta o no provoca zonas susceptibles a la erosión de agua.

Mencionar si las obras de construcción del trazo pueden afectar los márgenes de los cauces puede resultar en zonas propensas a erosión hídrica, o por eliminación de la vegetación en zonas de pendiente.

Para la construcción del puente no es necesaria la eliminación de grandes zonas vegetales, el desplante de los apoyos y la superestructura se proyectó de la tal manera que la infraestructura no impacte en gran magnitud la circulación normal de cauce del río. Se puede asegurar que la construcción del puente no genera zonas de erosión hídrica. Por lo que el proyectista considera que la construcción se realice en época de estiaje.

Existen riesgos o peligros que den como resultado pérdidas por las actividades sísmicas y tectónicas en el área del proyecto.

El los criterios de análisis y diseño del puente se pueden observar que la estructura se pensó para resistir fenómenos como el sismo.

Considerando la zona sísmica en donde se encuentra nuestra estructura y con base a la información de mecánica de suelos, se diseña el puente para que se comporte de manera satisfactoria antes eventos sísmicos.

Señalar si se han tomado en cuenta las actividades sísmicas y movimientos tectónicos en el diseño y construcción de la obra, que resulten en pérdidas mínimas en el área.

El proyecto se diseñó a consideración de la normativa de SCT (en materia de sismicidad) tomando como referencia de diseño el manual AASHTO.

Para una zona sísmica clasificada como A y un tipo de suelo II, la proyección, análisis y el diseño cumple con los estados límites de Servicio solicitado para una estructura de importancia tipo A.

Categoría III Recursos hídricos y calidad del agua

Es posible la contaminación del recurso de agua, como resultado de la construcción del proyecto.

La construcción del puente vehicular cerro campana, de ninguna forma contamina el agua del cauce del río, al ser los componentes de los elementos estructurales en contacto del mismo a base de concreto, que es una combinación de materiales pétreos (área, agua y grava) con cemento puzolánico.

Este tipo de cemento esteril de mayor resistencia a los agentes químicos, se caracteriza por desarrollar menos calor al fraguar, tener menor dilatación y ser más impermeable que el Cemento Portland, disminuyendo la exhudación y segregación.

Su nombre deriva de la puzolana, una fina ceniza volcánica de la región del Lazio y la Campania, cuyo nombre se debe a la localidad de Pozzuoli, cercana a Nápoles, situada en las faldas del Vesubio. Posteriormente se ha generalizado el nombre para los cementos con cenizas volcánicas de otros lugares.

La puzolana es una piedra de naturaleza ácida, muy reactiva, al ser muy porosa y puede obtenerse a bajo precio. Un cemento puzolánico está formado por:

55 a 70% de clinker Portland

30 a 45% de puzolana

2 a 4% de yeso

Este cemento es ideal para ser usado en climas calurosos o para coladas de grandes dimensiones. El cemento volcánico se emplea generalmente donde se necesita alta permeabilidad y durabilidad.

No hay agentes agresivos en la construcción de los elementos que de alguna forma contaminen el agua.

Existe riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Al considerar al concreto (seco y endurecido) como una roca, y este al interactuar con el suelo se comporta como tal, no existe riesgo de contaminación de aguas subterráneas.

Mencionar si se considera la contención de actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas que puedan poner en riesgo los cauces superficiales en agua.

No se consideran en el proyecto actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas dado al que la realización del proyecto como tal no lo requiere.

Mencionar si se contempla la contención de actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas en áreas permeables que puedan poner en riesgo las aguas subterráneas por lixiviados en el área.

No se consideran en el proyecto actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas dado al que la realización del proyecto como tal no lo requiere.

Se puede alterar el régimen hídrico superficial y subterráneo.

En los estudios topo-hidráulicos se analiza el sitio simulando la actividad del cauce con y sin estructura. Con el estudio antes señalado se comprueba que el desplante de la estructura del puente no altera el régimen del agua en el cauce ni superficial ni subterráneo.

Mencionar si la explotación de materiales o cortes en el trazo pueden alterar la dinámica fluvial y subterránea o si la construcción de la carpeta si fuese el caso puede afectar la tasa de infiltración y recarga de acuíferos.

La proyección del puente se pensó para que los apoyos del mismo no afecten (ni en la construcción ni en su permanencia) el cauce natural del río o que permita el mismo gasto en base de periodos de retorno estudiados.

La carpeta de rodamiento para los vehículos no puede afectar la infiltración de agua en el terreno ya que si comparamos el área de recolección al área de influencia de la misma los porcentajes no están ni siquiera cercanos.

La construcción de pila y estribos, generan problemas de socavación o bien ahorcamiento del cauce.

Con el estudio de mecánica de suelos y mediante el cálculo del gasto existente en el cauce (gasto de diseño), se puede dar un estudio o el análisis de socavación general o local en los elementos del soporte, dicho análisis comprueba que los niveles de socavación no afectan el cauce del río y que bien el ahorcamiento del mismo es permisible para la normativa pertinente. (CONAGUA).

Al momento de la construcción del puente por acciones del colado existe algún riesgo de derrame de concreto, si la respuesta es sí, ¿existen medidas técnicas que eviten esto?

El proceso constructivo, específicamente en la calidad de obra depende totalmente del personal, los materiales y la calidad de la herramienta empleada durante el proceso.

Si en dado caso existiera derrame de concreto durante esta actividad, cabe aclarar que no sería al propósito ni en grandes cantidades, dado que también representaría una pérdida económica. Por lo anterior no establecimos alguna medida a excepción de en cuidado al momento de verter el concreto sobre las cimbras en cualquier elemento estructural.

Categoría IV. Suelo y capacidad de uso de las tierras

Existen zonas potenciales a la contaminación del suelo.

Si, existirá un campamento propuesto que deberá estar condicionado conforme a la normatividad

Señalar si durante alguna etapa del proyecto se pueden producir vertimientos de sustancias toxicas como lubricantes, combustibles y asfalto líquido, que puedan ser arrastrados por los escurrimientos superficiales o por el abandono de las áreas utilizadas para la construcción de la instalaciones temporales

No se contempla verter sustancias toxicas.

Se verá afectado el uso actual del suelo a lo largo del tramo

En las zonas circundantes al puente se presenta agricultura de temporal, por lo que no se realizará remoción de vegetación forestal.

Mencionar si a consecuencia de los trabajos de pavimentación y/ o construcción de puente y por aumento de flujo(de cualquier tipo ejemplo comercial, los predios que se encuentran ubicados a los lados de la carretera, o al lado del puente serán objeto de cambio de uso de suelo

Debido a que no existe vegetación forestal, ni se removerá vegetación (arbórea ni arbustiva)

A consecuencia de la ejecución del proyecto, habrá pérdida de suelos que son aprovechados por la actividad agrícola

Aunque en el área circundante existen terrenos agrícolas, estos no se verán afectados.

Se podría ver incrementada la erosión de suelos, como consecuencia de las actividades de construcción del puente.

Por el tipo de suelo, no se incrementará la erosión del suelo.

Categoría V. Ecosistemas y ecología

Señalar si durante las actividades de la construcción y operación del proyecto se afectará la fauna silvestre.

No, debido a que la zona está bastante perturbada

Se verá afectada la cubierta vegetal

No, debido a las condiciones actuales del sitio no será necesario retirar cubierta vegetal

Mencionar si durante las acciones de preparación del sitio, construcción, operación o abandono, se verá afectada la vegetación que se encuentra relacionada con el proyecto, en especial de las formas arbustivas o arbóreas.

No, debido a las condiciones actuales del sitio no será necesario retirar cubierta vegetal, arbustos ni árboles.

Existen especies en alguna categoría de protección o amenazadas que puedan ser afectadas durante el proceso de construcción del puentes y sus accesos

En el área del proyecto se observó alguna especie con alguna categoría de riesgo (Ni en el sistema Ambiental, ni área de influencia)

Existe riesgo de atropellamiento de la fauna silvestre o local durante las etapas del proyecto.

Al momento de realizar los recorridos no se observaron huellas de paso de fauna.

Señalar si las acciones consideradas en las distintas etapas del proyecto, pueden afectar a la flora o fauna bajo protección y cuál es el estatus de estos grupos en el área

No aplica ya que no se afectarán especies de flora o fauna bajo protección y cuál es el estatus de estos grupos en el área.

Se producirán alteraciones a los ecosistemas o se producirá pérdida de hábitats para la fauna silvestre

Debido a la naturaleza del proyecto (construcción del puente) no producirá alteraciones a los ecosistemas o bien producir pérdida de hábitats para la fauna a silvestre ya que la obra propuesta cuenta con caminos de acceso, y forma parte de un camino existente el cual data de los 70's y 80' que por falta de una obra de drenaje mayor la comunicación en época de lluvias se ve interrumpida, esperando que baje el nivel, para poder realizar el cruce.

Condición que altera la dinámica de la población de Santo Domingo de Morelos y localidades y rancherías pertenecientes a este.

Se producirán alteraciones a l paisaje como resultado de las actividades de la construcción del puente

El proyecto debido a que le da continuidad a vía de comunicación (camino) no produce alteraciones al paisaje.

Señalar si durante las etapas del proyecto se prevé afectar algún ecosistema importante en la zona y que tenga importancia para las especies de fauna silvestre.

La construcción del puente se contempla realizarse entiendo de secas; sobre todo al momento de construir la subestructura evitando interferir en el cauce. Reduciendo con ello tiempos de construcción, mano de obras y cuidados, o bien encauzamientos

Mencionar si como resultado de las actividades de construcción de la vía, se producirán alteraciones al paisaje en el área.

El proyecto debido a que le da continuidad a vía de comunicación (camino) no produce alteraciones al paisaje.

Categoría VI. Áreas protegidas y de sensibilidad ambiental

Existe en el área de influencia del proyecto algún área protegida y que tipos de ambientes sensibles existen en la zona que puedan ser afectados por el proyecto: **Dentro del área del proyecto y zona de influencia no existe algún área protegida, sin embargo la conabio propone el AICA Sierra Miahuatlan MISMAS QUE NO CUENTA CON UN PLAN DE MANEJO Y LA VEGETACIÓN QUE DETALLA ES: Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas. Si bien el punto de cruce y área de proyecto se encuentra dentro de esta AICA. Por la naturaleza de la obra, no afectara algún tipo de la vegetación antes descrita, donde puede encontrarse estas especies: Cyanolyca mirabilis, Eupherusa cyanophrys, Vireo atricapillus. G-**

2 Amazilia wagneri, Streptoprogne semicollaris, Dendrortyx macroura, Ortalis poliocephala, Eupherusa cyanophrys, Cyanolyca mirabilis.

Señalar si en el área de influencia del proyecto existe algún área protegida o ecosistemas, que sean vulnerables a las acciones del proyecto:

Dentro del área del proyecto y zona de influencia no existe algún área protegida, sin embargo la conabio propone el AICA Sierra Miahuatlan AICA C-17. MISMAS QUE NO CUENTA CON UN PLAN DE MANEJO Y LA VEGETACIÓN QUE DETALLA ES: Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas. Si bien el punto de cruce y área de proyecto se encuentra dentro de esta AICA. Por la naturaleza de la obra, no afectara algún tipo de la vegetación antes descrita, donde puede encontrarse estas especies: Cyanolyca mirabilis, Eupherusa cyanophrys, Vireo atricapillus. G-2 Amazilia wagneri, Streptoprogne semicollaris, Dendrortyx macroura, Ortalis poliocephala, Eupherusa cyanophrys, Cyanolyca mirabilis.

Categoría VII. Ruidos y vibraciones

El incremento de las emisiones sonoras durante las actividades de construcción de la vía puede afectar a los trabajadores

Si. Por ello como medida preventiva deberán seguir el MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes:

<https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>

Mencionar si a consecuencia de las actividades de construcción de la vía se generaran emisiones de ruido, que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores.

Si. Por ello como medida preventiva deberán seguir el MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes:

<https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>.

Las vibraciones producidas por el uso de maquinarias y equipos pueden constituir un riesgo para los habitantes locales aledaños a la zona del proyecto

Si; sin embargo estas vibraciones no serán de riesgo para los habitantes, debido a que se trata de un sistema abierto, en el cual se establecerán horarios de trabajo; siguiendo el MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes:

<https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>

El incremento del ruido durante las etapas del proyecto puede provocar ahuyentamiento de fauna silvestre.

No; ya que se trata de un cruce existente sin obra de drenaje mayor, actualmente ya existe el paso de vehículos en temporada de estiaje, por lo debido a las condiciones del sitio de cruce no se verá afectada.

Mencionar si alguna de las etapas del proyecto puede generar ruidos y vibraciones que puedan afectar a las especies de fauna silvestre sensibles a estos factores.

Debido a la naturaleza del proyecto y de acuerdo a los datos levantados en campo (No se observó fauna silvestre sensible).

| |
|--|
| |
| Categoría VIII. Calidad de visual |
| Se verá afectada la calidad paisajística debido a la construcción y a la presencia física del puente. No se verá afectada, ya que esta obra formara parte de una vía existente. |
| Señalar si el proyecto producirá alguna alteración al entorno paisajístico del área. El proyecto no producirá alguna alteración al entorno paisajístico del área. |
| Categoría IX. Salud y enfermedades |
| Es posible la ocurrencia de accidentes durante el desarrollo de las actividades del construcción Si. |
| Señalar las medidas de seguridad que se tienen contempladas durante el desarrollo de las actividades del proyecto que prevengan los accidentes que pongan en riesgo la salud de los trabajadores siguiendo el MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes: https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documentos/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf |
| Existen en el área los servicios de salud que puedan cubrir una demanda extraordinaria de presentarse alguna urgencia en la construcción. Existen dos zonas urbanas Santa Maria Pochuta y Puesto escondido (ambos cuentan con hospitales o clínicas que pudieran atender una emergencia. |
| Categoría X. Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos |
| Las actividades de construcción de la carretera afectaran las actividades productivas y económicas de los pobladores: La construcción afectara de forma positiva las actividades productivas, económicas, sociales, educativas y de salud; ya que tendrán un flujo continuo para realizar diferentes actividades. |

Es posible que se presenten conflictos sociales por la afectación de predios durante las actividades de construcción.

No ya que este proyecto es prioridad para los pobladores, ellos son los mayormente interesados, deseando un flujo continuo y seguro.

Durante el proceso de construcción del proyecto, la población local recibirá algún beneficio.

Si, ya que los puestos de trabajo serán cubiertos por trabajadores de la zona, además la comunicación en la zona será continua.

Resumen de los impactos relevantes por la construcción del puente durante las etapas:

| Etapas del proyecto | |
|----------------------------|---|
| Preparación de Sitio | habilitación de área de maniobras |
| Construcción | Subestructura |
| | construcción de estribo 1 y 2 |
| | Construcción de pila central |
| | Construcción de accesos |
| | Construcción de Superestructura |
| | Construcción de losas y diafragmas de concreto armado. |
| | Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas. |
| | Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero) |
| Abandono y Operación | Deshabilitar área de maniobras |

Una vez analizado el Método Delphi el proyecto de construcción de puente dentro del área de influencia y debido a las condiciones del sistema ambiental; así como la

naturaleza del mismo y de acuerdo al siguiente resumen del Método Delphi el proyecto en cuestión tendrá los impactos más relevantes **dentro de la etapa de habilitación de áreas de maniobras y durante la etapa de construcción** siendo este una de las áreas que presentará mayor movimiento: Habrá personal de trabajo, se guardarán insumos, se habilitarán sanitarios móviles, almacén de aceite, área de comida, área para depósito de basura, maniobra. Por lo que las medidas en estas actividades serán de tipo preventivo.

En la etapa de construcción, la categoría de **clima y calidad de aire, ruidos y vibraciones**, así como salud aspectos socioeconómicos derivado del uso de maquinaria, acarreo, y por la naturaleza de proyecto (construcción de obra civil) los trabajadores sin seguir **Medidas enfocadas al personal en Prevención de riesgos por la construcción de puentes puede afectar su salud, derivado de un accidente. En lo que se refiere al clima, calidad de aire, ruidos y vibraciones, al momento de construir el movimiento de vehículos y personal en la zona podrá incrementar la suspensión de diferentes partículas y emisión de ruidos, sin embargo en este punto se proponen medidas preventivas.**

En el caso de aspectos socioeconómicos, la construcción del puente es positiva, ya que les permitirá a los pobladores el paso continuo durante todo el año, sin poner en riesgo su vida, además de darle continuidad a un camino existente, y utilizar personal de la región en la construcción del mismo, generando empleos temporales.

Partiendo del método Delphi aplicaremos el método (Matriz de Importancia). Donde se seleccionen las actividades más relevantes derivadas del método Delphi.

V.3. La matriz de importancia

Este método corresponde a una modificación de la matriz de Leopold, y Conesa la propuso en 1997. La valorización se realiza es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz que tiene la misma estructura de columnas y filas.

Los elementos de la matriz de importancia o contenido de una celda, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un

factor ambiental considerado. Siguiendo lo expuesto por Conesa. Se listaron las actividades del proyectos relevantes derivadas del método Delphi

| Actividades relevantes | |
|-------------------------------|---|
| Preparación del sitio | Habilitación de área de maniobras |
| Construcción | Subestructura |
| | construcción de estribo 1 y 2 |
| | Construcción de pila central |
| | Construcción de accesos |
| | Construcción de Superestructura |
| | Construcción de losas y diafragmas de concreto armado. |
| | Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas. |
| | Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero) |
| Subestructura | |
| Abandono | Deshabilitar área de maniobras |

Los factores de impacto se consideraron de acuerdo a las siguientes características:

1. Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el ambiente.
2. Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. Ser excluyentes, sin redundancias o duplicidad.
4. De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
5. De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De lo anterior se consideraron los siguientes indicadores de impacto

| Indicadores de Impacto | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Componente | Efectos |
| Aire | Emisión de partículas suspendidas |
| | Ruido (contaminación sonora) |
| agua | derrame de aceites |
| | Contaminación por residuos sólidos |
| suelo | Contaminación por residuos sólidos |
| | Contaminación de aceites |
| Socio económicos | Creación de empleos |
| | Comunicación continua |
| | Salud trabajadores |

En la siguiente tabla se muestran los componentes ambientales relevantes así como los indicadores ambientales:

| Factores o indicadores ambientales potencialmente impactados. | |
|--|------------------------------------|
| Componente ambiental potencialmente impactado | Indicador ambiental |
| Aire | Emisión de partículas suspendidas |
| | Ruido (contaminación sonora) |
| Suelo | Contaminación por aceites |
| | Contaminación por residuos sólidos |
| Agua | Contaminación por aceites |
| | Contaminación por residuos sólidos |
| Socioeconómico | Comunicación continua |

| | |
|--|---------------------|
| | Creación de empleos |
| | salud |

V.3.1. Criterios de evaluación

Para esto se realizó una matriz de doble entrada, la cual compara los factores ambientales potenciales a sufrir impacto por las acciones causales. Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que serán impactados, la matriz de importancia permite obtener una valoración cualitativa.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactante. Los elementos tipos, o casilla de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos; los cuales se describen a continuación:

Signo: carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

1. Intensidad (IN): grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa.
2. Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto.
3. Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.
4. Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
5. Reversibilidad (RV): posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales.

6. Recuperabilidad (MC): posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana.
7. Sinergia (SI): Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales.
8. Acumulación (AC): incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada.
9. Efecto (EF): forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo o indirecto.
10. Periodicidad (PR): regularidad de manifestación del efecto.

La importancia del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

$$I = \pm (3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$$

En el siguiente cuadro se muestran las escalas que se utilizaron para cada criterio de evaluación.

| Escalas empleadas por criterio de evaluación | | | |
|--|---|--|---|
| Intensidad (IN) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12 | Extensión (EX) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4) | Momento (MO) Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4) | Persistencia (PE) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4 |
| Reversibilidad (RV) Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4 | Sinergia (SI) Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4 | Acumulación (AC) Simple 1 Acumulativo 4 | Efecto (EF) Indirecto 1 Directo 4 |
| Periodicidad (PR) Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4 | Recuperabilidad (MC) Inmediata 1 A mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8 | Naturaleza Impacto benéfico (+) Impacto perjudicial (-) | |

V.3.2 Interpretación de matriz de importancia sin medidas preventivas y de mitigación

Considerando la naturaleza del proyecto (puntual, sistema abierto, forma parte de una vía existente, los mayores problemas se presentarán en el patio de maniobras ya que este tendrá personal trabajando (generando diferentes tipos de residuos; mismo que deberán ser manejados de manera adecuada, aplicando medidas preventivas al momento de ejecutar los trabajos de construcción del puente de lo contrario los efectos son de moderados a severos negativos, de igual forma la construcción del puente por parte del personal sin los elemento de seguridad adecuados, pueden generan problemas de salud en los trabajadores por ello deberán contar con Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes:

<https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/p-revencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>.

En el caso de la comunicación una vez construido el puente esta será continua obteniendo un valor critico positivo ya que la comunicación no se verá interrumpida en temporada de lluvias, mejorando la calidad de vida de los pobladores y dando continuidad a la vía existente, además de generar empleos temporales. Ver siguiente matriz:

Con base en estos criterios se realizó la siguiente matriz de impactos:

| Matriz de importancia SIN MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--------------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|
| Componente | Efectos | NAT + o - | IN | EXT | Mo | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | Resultados |
| Aire | Emisión de partículas suspendidas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 21 | moderado negativo |
| | Ruido (contaminación sonora) | - | 2 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 21 | moderado negativo |
| agua | derrame de aceites | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 28 | severo negativo |
| | Contaminación por residuos sólidos | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 30 | severo negativo |
| suelo | Contaminación por residuos sólidos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 28 | severo negativo |
| | Contaminación de aceites | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 30 | severo negativo |
| Socio económicos | Creación de empleos | | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 | moderado positivo |
| | Comunicación continua | | 8 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 64 | critico positivo |
| | Salud trabajadores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 28 | severo negativo |

V.3.3. Interpretación de resultados de matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación

Considerando lo anterior las medidas propuestas son de tipo preventivo a los elementos suelo, aire, agua así como socioeconómicos: utilizando barreras flotantes en caso de algún derrame de aceite, almacén adecuado de residuos, bodega, patio de maniobras, letreros restrictivos, programa de educación ambiental, programa de vigilancia ambiental. En el caso del personal se propone que se llevan a cabo medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes:

<https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/p-revencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>, condición que aplicando

las medidas preventivas arroja resultados irrelevantes, así como impactos moderados positivos, críticos positivos. Considerando lo anterior se presenta la matriz de evaluación de importancia, con medidas preventivas y de mitigación para el proyecto:

| Matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--------------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|
| Componente | Efectos | NAT + o - | IN | EXT | Mo | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | |
| Aire | Emisión de partículas suspendidas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 18 | irrelevante |
| | Ruido (contaminación sonora) | - | 1 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 18 | irrelevante |
| agua | derrame de aceites | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| | Contaminación por residuos sólidos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| suelo | Contaminación por residuos sólidos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| | Contaminación de aceites | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| Socio económicos | Creación de empleos | | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 | moderado positivo |
| | Comunicación continua | | 8 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 64 | critico positivo |
| | Salud trabajadores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 21 | Irrelevante |

V.4. Conclusión

Una vez aplicadas las metodologías de Ad Hoc: del Tipo Método Delphi, nos permitió depurar los impactos de mayor relevancia, considerando que los impacto en el área se llevaron a cabo al momento de construir el camino existente, por lo que el puente propuesto formará parte del mismo camino, “como una obra de drenaje mayor” tomando en cuenta que los diferentes tipos de impacto son aquellos ocasionados por efecto de:¹

- **Contaminación.** Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- **Ocupación del territorio.** Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

Considerando lo anterior el proyecto en cuestión presenta impactos por posibles efectos de contaminación en caso de algún derrame; y /o bien emisión de gases producto de la combustión de vehículos; por ellos se sugiere se aplique medidas preventivas en relación a lo antes mencionado.

En el caso de impacto por ocupación de territorio. Esta obra no abarca la zona federal, de acuerdo a los estudios técnicos, además formará parte de un camino existente, donde las actividades de desmonte y despalme se llevaron a cabo al momento de construir el camino y las estructuras del puente (estribos, pila, losa) son permanentes pero puntuales por lo que estos no se consideraron relevantes.

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos; por ejemplo: bajo el supuesto del presente proyecto

¹ <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>

| Tipos de impacto | Definición | Proyecto |
|----------------------|---|--|
| Positivo Negativo | En términos del efecto resultante en el ambiente. | <p>El proyecto en general presenta impactos positivos y negativos en lo que se refiere a impactos positivos con el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya no abra intervención directa en el cauce por el paso de vehículos, cuando es temporada de lluvias y paso es posible). • Los estribos se propusieron fueron fuera de la zona federal. • Empleos temporales • Continuidad en la vía • Comunicación permanente <p>En el caso de los impactos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el caso del algún derrame, la acción será negativa por ello se proponen medidas preventivas, en el caso de emisiones a la atmosfera proponen medidas preventivas enfocadas a reducción de gases producto de la combustión de vehículos. • Letreros restrictivos • Diseño adecuado de patio de maniobras. • Plan de manejo de residuos. • Horarios de trabajo. • Uso de equipo de seguridad por parte de trabajadores. |
| Directo Indirecto | Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción. | <p>En este sentido los impactos directos e indirectos van en el sentido antes señalado; por acción directa e indirecta de la obra así como de la ejecución de las medidas propuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya no abra intervención directa en el cauce por el paso de vehículos, cuando es temporada de lluvias y paso es posible). • Los estribos se propusieron fueron fuera de la zona federal. • Empleos temporales • Continuidad en la vía • Comunicación permanente <p>En el caso de los impactos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el caso del algún derrame, la acción será negativa por ello se proponen medidas |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| | | <p>preventivas, en el caso de emisiones a la atmosfera proponen medidas preventivas enfocadas a reducción de gases producto de la combustión de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Letreros restrictivos • Diseño adecuado de patio de maniobras. • Plan de manejo de residuos. • Horarios de trabajo. <p>Uso de equipo de seguridad por parte de trabajadores.</p> |
| Acumulativo | Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente. | No se presentan |
| Sinérgico | Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales. | No se presentan |
| Residual | El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. | En este punto los impactos resultante una vez aplicadas las medidas son irrelevantes |
| Temporal o Permanente | Si por un período determinado o es definitivo. | Por el desarrollo de la construcción de la obra existirán impactos mayor mente temporales en la etapa de construcción; sin embargo una vez construido el puente (infraestructura) de tipo puntual y permanente |
| Reversible o Irreversible | Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales. | En este aspecto debido a que se trata de una obra que dará continuidad a un camino, mismo existente donde los mayores impactos se llevaron a cabo cuando se construyó el camino la posibilidad de regresar a las condiciones originales que tenía el sistema es imposible; sin embargo la construcción de esta obra de drenaje mayor no se considera relevantemente negativo. |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Continuo Periódico | Dependiendo del período en que se manifieste. | En las etapas de construcción los impactos serán periódicos Al momento de la operación existen impactos continuos y periódicos; sin embargo por la naturaleza de sistema (abierto) no se considera relevante. |
|-----------------------|---|---|

Tomando en cuenta lo anterior el proyecto en cuestión es de bajo impacto, debido a lo deteriorado del área (ambientalmente hablando), sin embargo estos impactos, aunque ya son palpables por las mismas razones, es importante tomar en cuenta las medidas propuestas al momento de realizar la construcción de puente.

CAPITULO VI - VII

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales y pronósticos..... 2

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... 3

VI.2 Descripción de las medidas propuestas por elemento ambiental y actividad. 4

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas..... 8

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 9

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto 10

VII.3. Pronóstico ambiental. 10

VII.4 Evaluación de alternativas. 10

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales y pronósticos.

Introducción

Partiendo del desarrollo de la identificación, descripción y evaluación donde se aplicó (Método Delphi) para depurar y tomar los impactos relevantes, aplicando posteriormente la matriz de importancia, (sin medidas de preventivas y mitigación) Teniendo como resultados impactos irrelevantes, moderados positivos y críticos positivos en elemento de aire, agua, suelo y socioeconómicos. Las medidas propuestas en este apartado están en función de los elementos antes mencionados.

Considerando que el realizar las actividades (medidas preventivas) hacen que el proyecto en cuestión sea de bajo impacto “negativo” esto debido a lo deteriorado del área (ambientalmente hablando), sin embargo estos impactos, aunque ya son palpables por las mismas razones, es importante tomar en cuenta las medidas propuestas al momento de realizar la construcción de puente.

Resaltando así los impactos positivos como son el que el puente se ubica de modo estratégico beneficiando a seis municipios de modo directo, disminuyendo el tiempo de traslado, permitiendo un desarrollo (educativo, social, y económico)

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

Para poder organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta manera, se consideraron dos tipos de medidas:

Medida preventiva: Evitar que el impacto ambiental se produzca

Medida de mitigación: Disminuir la intensidad y la extensión del impacto ambiental.¹

Considerando los resultados de la evaluación de impacto las medidas propuestas están enfocadas en los elemento de aire, agua, suelo y socioeconómicos. Así mismo cabe resaltar que es importante tomar en cuenta las medidas propuestas con el propósito de garantizar que la ejecución del proyecto del puente vehicular impacte lo menos posible.

| Matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-----------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|
| Componente | Efectos | NAT + o - | IN | EXT | Mo | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | |
| Aire | Emisión de partículas suspendidas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 18 | irrelevante |
| | Ruido (contaminación sonora) | - | 1 | 1 | 4 | 2 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 18 | irrelevante |
| agua | derrame de aceites | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| | Contaminación por residuos sólidos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| suelo | Contaminación por residuos sólidos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| | Contaminación de aceites | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 19 | irrelevantes |
| Socio económicos | Creación de empleos | | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 | moderado positivo |
| | Comunicación continua | | 8 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 64 | critico positivo |
| | Salud trabajadores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 21 | Irrelevante |

1

[http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/Plan%20de%20Gesti%C3%83%C2%B3n%20Ambiental%2014%20hs\(1\).pdf](http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/Plan%20de%20Gesti%C3%83%C2%B3n%20Ambiental%2014%20hs(1).pdf)

VI.2 Descripción de las medidas propuestas por elemento ambiental y actividad.

Elemento Aire:

| Componente | Efectos |
|------------|-----------------------------------|
| Aire | Emisión de partículas suspendidas |
| | Ruido (contaminación sonora) |

- Las medidas preventivas, están encaminadas a la reducción de emisión de partículas suspendidas y contaminación sonora en las actividades de construcción del puente:
- Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.
- Humedecer con agua las superficies a excavar con el propósito de evitar la contaminación por partículas suspendidas, así como de los caminos a ser utilizados para el acceso a la obra.
- El transporte de material geológico y residual se realizará en camiones de volteo sin que el material sobrepase las paredes del platón, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que se evitará la contaminación por partículas suspendidas.
- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector para ruido.

B) **Componente agua** actividades de construcción las medidas propuestas tienen un enfoque preventivo, considerando estas acciones las más importantes:

| | |
|------|------------------------------------|
| AGUA | derrame de aceites |
| | Contaminación por residuos sólidos |

- Se deberá contratar a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de la operación, mantenimiento y disposición final de los desechos, ésta deberá estar debidamente registrada ante las autoridades competente.
- Se colocará malla ciclónica, sobre los bordes del afluente del río con el fin de evitar la caída de material y los sólidos suspendidos en el río durante la etapa de construcción.
- La disposición del material se realizara lejana a la corriente de agua y donde la autoridad municipal indique para su disposición final.
- Se colocaran barreras flotantes (contención de basura o algún aceite)
- Proporcionar agua potable a los trabajadores, manteniéndola en sitios lejanos de posibles contaminaciones y así evitar focos de infección.
- Se propuso un área para bodega en apartado II.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, deberán de efectuarse en el sitio destinado a taller.
- Presentar programas de mantenimiento de la maquinaria que se utilizara.
- Programa de educación ambiental (para el uso adecuado de botes de basura, manejo y disposición)
- Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas debidamente registradas y autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003.

- Para el manejo de combustible se requerirá de su almacenamiento temporal para la operación de vehículos y maquinaria durante las jornadas de trabajo, éste deberá estar contenido en tambos de 200 litros debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados.
- No se deberá de verter líquidos o derramar residuos sobre el suelo, procurando en todo momento tener depósitos los cuales serán recuperados por la empresa que se encargará de manejar este tipo de residuos.
- Contratar empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Durante el desarrollo del proyecto, se colocaran contenedores temporales para que depositen los trabajadores los residuos, esto es con el fin de evitar tiraderos de basura.
- Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y se colocarán contenedores temporales. Se vigilará la operación de las empresas responsables de la recolección y disposición final de desechos.

C) Componente suelo

| | |
|--------------|---|
| Suelo | Contaminación por residuos sólidos |
| | Contaminación de aceites |

Las medidas con tipo preventivo por lo que se deberán considerar las siguientes acciones:

- Definir el área de acción de trabajo de los equipos y maquinarias. (Ver apartado II)
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, deberán de efectuarse en el sitio destinado a taller.
- Presentar programas de mantenimiento de la maquinaria que se utilizara.
- Los materiales excedentes solo podrán ser depositados en zonas autorizadas por la SEMARNAT y por el Municipio.

- Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas debidamente registradas y autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003.
- Para el manejo de combustible se requerirá de su almacenamiento temporal para la operación de vehículos y maquinaria durante las jornadas de trabajo, éste deberá estar contenido en tambos de 200 litros debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados.
- No se deberá de verter líquidos o derramar residuos sobre el suelo, procurando en todo momento tener depósitos los cuales serán recuperados por la empresa que se encargará de manejar este tipo de residuos.
- Contratar empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Durante el desarrollo del proyecto, se colocaran contenedores temporales para que depositen los trabajadores los residuos, esto es con el fin de evitar tiraderos de basura.
- Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y se colocarán contenedores temporales. Se vigilará la operación de las empresas responsables de la recolección y disposición final de desechos.

D) Componente sociocultural

| | |
|------------------|-----------------------|
| Socio económicos | Creación de empleos |
| | Comunicación continua |
| | Salud trabajadores |

- **Contratar a personal de la zona:** Se promoverá la oferta de empleo entre los pobladores del municipio, debido a la contratación de mano de obra local no calificada. Además se estima la generación de empleos para el mantenimiento del puente vehicular.
- En el caso del **personal** se propone que se llevan a cabo medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes: <https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/p-revencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf>. Reduciendo con ello cualquier efecto en la salud de los trabajadores.
- Establecer horarios de trabajo, que no interfieran negativamente en los pobladores que habitan en los alrededores.

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.

Metodología

Para estimar los pronósticos ambientales se retomó la metodología empleada en el capítulo IV referente al diagnóstico ambiental, extrayendo los resultados finales de cada factor ambiental evaluado para ser tomados como línea base de esta evaluación. En este apartado se plantearon tres escenarios teóricos para estimar los pronósticos ambientales. El primer escenario se refiere a la condición actual del ambiente sin proyecto; el segundo escenario corresponde a la condición ambiental con proyecto, pero sin medidas que mitiguen los posibles daños generados; y el tercer escenario consiste en estimar la calidad ambiental con proyecto y aplicando el conjunto de medidas de mitigación propuestas en la presente MIA-P. Así, con base en la información asentada en el capítulo IV del presente estudio y con el objeto de generar el escenario resultante del desarrollo del proyecto

integral, se incorporan las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI, para construir el escenario final.

En el análisis del escenario final se considera la dinámica ambiental en función de la intensidad, permanencia de los impactos ambientales y naturaleza de la obra, es decir, de aquellos impactos remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación, de aquellos no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y de la estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos, así como de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación. Se estima la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

Es importante indicar que para este pronóstico se tomó en cuenta el análisis retrospectivo del sistema ambiental y área de influencia, detallado en el capítulo IV de la presente MIA-P, así mismo se introdujo un elemento de mayor peso que permitió proyectar la calidad ambiental en función de una comparación realizada a través de dos mapas de uso de suelo, uno elaborado con el mapa de uso de suelo de la serie III y otro con el de la serie V del INEGI.

Por otro lado, y de acuerdo con los objetivos del presente apartado, se incorpora el análisis donde se visualizan los posibles escenarios futuros de la unidad de análisis (sistema ambiental y área del proyecto), considerando primero al escenario sin proyecto, seguido del escenario con proyecto y finalmente, un escenario que incluye al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El municipio de Santo Domingo de Morelos, actualmente no cuenta con una obra de drenaje mayor, interrumpiendo la comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un rezago social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

El municipio de Santo Domingo de Morelos, contará con una obra de drenaje mayor, presentando una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias.

VII.3. Pronóstico ambiental.

Una vez aplicadas las medidas en la etapa de construcción específicamente el pronóstico ambiental es favorable. En el aspecto económico y social el efecto es positivo ya que se lograra beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura.

VII.4 Evaluación de alternativas.

No aplica (No se presentaron alternativas).

CAPITULO VIII

Contenido

| | |
|---|---|
| VIII. Programa de manejo ambiental o vigilancia ambiental | 2 |
| VIII.1 Objetivo general..... | 2 |
| VIII.2 Objetivos específicos..... | 2 |
| VIII.2.3.Tipos de informes | 2 |
| VIII.2.4.Calendarización de informes | 3 |
| VIII.3 Seguimiento y control (Fichas de seguimiento y control)..... | 3 |

VIII. Programa de manejo ambiental o vigilancia ambiental

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, se considera con el propósito de llevar un control de las medidas propuestas en este documento, para la elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental, se tomó como base los impactos generados, en la evaluación de impacto ambiental, así como las medidas definidas derivadas de dicha evaluación. El Programa de Vigilancia Ambiental acompañará al proyecto en las diferentes etapas del mismo y va dirigido al promovente y/o contratista. El Programa de Vigilancia Ambiental, es el eje rector del cumplimiento de medidas, acompañado de fichas de control, que permitirán el cumplimiento efectivo de las mismas.

VIII.1 Objetivo general

Es garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en este Documento.

VIII.2 Objetivos específicos

Señalar con mayor precisión la aplicación de medidas en las diferentes etapas del proyecto. Este seguimiento y control se deberá realizar de tal forma que se permita la comprobación de los mismos.

- Presentar Indicadores para medir el éxito de cada una de las medidas instrumentadas
- Presentar acciones de respuesta cuando en la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.
- Presentar plazos de ejecución para cada una de las acciones y medidas.

VIII.2.3. Tipos de informes

Informes ordinarios:

Estos se deberán presentar durante toda la obra en forma mensual, mismos que recogerán las observaciones relativas a cada ficha de atención.

Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier efecto negativo sobre el medio, no previsto, que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe de carácter de urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. Aplica para cada una de las fichas de atención.

VIII.2.4. Calendarización de informes

El promovente deberá presentar informes del cumplimiento de las medidas propuestas en cada una de las etapas del proyecto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

VIII.3 Seguimiento y control (Fichas de seguimiento y control)

| | | |
|---|---|--|
| PROYECTO: | | CÓDIGO: |
| Condicionante: Emisiones a la atmósfera por vehículos automotores y/o maquinaria. | | LUGAR DE LA OBRA: ETAPA DEL PROYECTO: Construcción. |
| | | COMPONENTE AMBIENTAL: Aire IMPACTO AMBIENTAL: Contaminación del aire de tipo puntual |
| BENEFICIO ESPERADO: Reducción de emisión de gases. Buen funcionamiento de la maquinaria, considerando emisiones permisibles según las señaladas por los fabricantes. Y la normatividad vigente | INDICADORES: Reportes de mantenimiento preventivo de las unidades de motor. | UMBRALES: Índice de cumplimiento: 80% Índice aceptable: 80 % Umbral inadmisible: menos del 80% |
| ESPECIFICACIÓN PARA EJECUTAR LA MEDIDA: El contratista deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y vehículo que este en uso al momento de llevar la construcción del camino. | | |
| RESULTADOS | | |
| | | |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| Componente ambiental: Suelo. Impacto ambiental: Generación de residuos sólidos. | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| Beneficio esperado: Evitar la acumulación y mal manejo de residuos sólidos. | Indicadores: Es su caso, Número de veces que se incineran los residuos. Número sanitarios portátiles instalados (al menos uno por cada 25 empleados). Número de trabajadores. Número de veces al mes que se depositan los residuos sólidos en los sitios temporales. | Umbrales: Índice de cumplimiento: 80% Índice aceptable: 80 % Umbral inadmisibile: Menos del 80% | |
| Especificación para ejecutar la medida: Supervisión en campo, número de contenedores por frente de trabajo. | | | |
| Resultados | | | |
| Actividad | Número | | |
| Sanitarios | | | |
| Trabajadores por sanitario | | | |
| Contenedores de residuos sólidos (basureros, bodegas). | | | |
| Traslado de contenedores a sitios de disposición final (mes). | | | |
| Observaciones: | | | |
| Productos esperados | | | |
| Anexo fotográfico: | Bitácora: | Ubicación espacial de sitios: | Reportes ordinarios y extraordinarios |
| Observaciones: | | | |
| PRODUCTOS ESPERADOS | | | |
| Anexo fotográfico: | Bitácora de mantenimiento: | Ubicación espacial de sitios: | |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

| | | | | |
|--|--|---|--------|----------------------------------|
| Contaminacion y degradacion del suelo a causa de derrame accidental o fuga de hidrocarburos. | | Componente ambiental: Contaminación del suelo. Impacto ambiental: Contaminacion y degradacion del suelo a causa de derrame accidental o fuga de hidrocarburos. | | |
| Beneficio esperado: Evitar derrame y fuga de combustibles. Realizar procedimientos correspondientes de limpieza de sitio de derrame. | Indicadores: Volumen de suelo o agua afectado no cuantificable. Cuantificación de área afectada. Cuantificación de volumen de hidrocarburo derramado o fugado. | Umbrales: índice de cumplimiento: 80%. Índice aceptable: 80 %. Umbral inadmisibile: Menos del 80%. | | |
| Especificación para ejecutar la medida: <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento óptimo de contenedores de combustible para evitar derrames y fugas. Plan o programa de manejo de combustibles. Supervisión en área de maniobras de maquinaria y/o vehiculos. Supervisión de área de mantenimiento de maquinaria y equipo y si cuentan con area de almacenamiento temporal de residuos. | | | | |
| Resultados | | | | |
| Tramo donde se registró derrame o fuga de combustible | Fecha | Coordenadas | Causas | Medidas de contención utilizadas |
| | | | | |
| | | | | |
| Productos esperados | | | | |
| Anexo fotográfico: | Bitácora: | Ubicación espacial de sitios: Reportes ordinarios y extraordinarios | | |

CAPITULO IX

Contenido

| | |
|---|---|
| IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores..... | 2 |
| IX.1 Formatos de presentación | 2 |
| IX.2 Otros anexos | 2 |

IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

IX.1 Formatos de presentación

Manifestación de impacto modalidad particular en formato impreso y CD con consulta pública.

Resumen del MIA particular impreso y CD.

IX.2 Otros anexos

Anexo 1 Documentación Legal (Certificada)

Anexo 2. Cartografía (Digital).

Anexo 3. Álbum fotográfico (Impreso y Digital).

Anexo 4. Bibliografía

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0218/10/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 5 y 6.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO


LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 012/2020/SIPOT, de fecha 21 de enero de 2020.