

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo 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.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Manifestación de Impacto Ambiental Particular MIA-P

PROYECTO:

**Elaboración del Estudio y Proyecto,
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del
Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y
0+350 en el Municipio de Tecomán del Estado
de Colima.**

PROMOVENTE:



Elaborado por:



FEBRERO 2020

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE.....	1
I.1. Datos Generales del proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Datos de sector y tipo del proyecto.....	2
I.1.4. Duración del proyecto.....	2
I.1.5. Presentación de la documentación legal.....	2
I.2. Datos Generales del promovente.....	3
I.2.1. Nombre o Razón Social.....	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3. Datos del Representante Legal.....	3
I.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.....	3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1. Información general del proyecto.....	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	5
II.1.2. Objetivo del proyecto.....	5
II.1.3. Ubicación física	7
II.1.4. Inversión Requerida.....	9
II.2. Características particulares del proyecto.....	10
II.2.1. Descripción de las obras y actividades del proyecto.....	10
II.2.2. Programa de trabajo	15
II.2.3. Representación gráfica regional.....	17
II.2.4. Representación gráfica local.....	19
II.2.5. Preparación del sitio y construcción.....	21
II.2.6. Operación y mantenimiento.....	26
II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	27
II.2.8. Residuos.....	27
II.2.9. Emisiones y descargas.....	28
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	30
III.1. Ordenamientos jurídicos federales	30
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	30
III.1.2. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.....	32
III.1.3. Ley de aguas nacionales.....	35
III.1.4. Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos	36

III.1.5. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.....	37
III.1.6. Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 07-06-2013).....	37
III.2. Ordenamientos jurídicos estatales	38
III.2.1. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.....	38
III.2.2. Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima	41
III.3. Ordenamientos jurídicos municipales.....	42
III.3.1. Reglamento Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Municipio de Tecomán.....	42
III.3.2. Reglamento de Limpia y Sanidad del Municipio de Tecomán	42
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	43
III.5. Ordenamientos jurídicos regulación del uso del suelo.....	50
III.5.1. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	51
III.5.2. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).....	51
III.5.3. Programa de ordenamiento ecológico territorial del estado de colima.....	52
III.6. Áreas naturales protegidas.....	80
III.7. Otros instrumentos.....	80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	100
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	101
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	105
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	105
IV.2.2. Medio abiótico.....	105
IV.2.3. Medio biótico	121
IV.2.4. Paisaje.....	160
IV.2.5. Medio socioeconómico.....	163
IV.3. Diagnóstico ambiental.....	166
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	170
V.1. Identificación de impactos.....	170
V.2. Caracterización de los impactos.....	171
V.3. Valoración de los impactos.....	179
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	189
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	193
VII.1. Pronósticos del escenario.....	193
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	196

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	201
IX. CONCLUSIONES.....	202
BIBLIOGRAFÍA.....	203

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Por su localización geográfica, el trazo del proyecto se ubica en el municipio de Tecomán, del estado de Colima y comunica entre sí a las localidades de San Miguel del Ojo de Agua-Las Conchas.

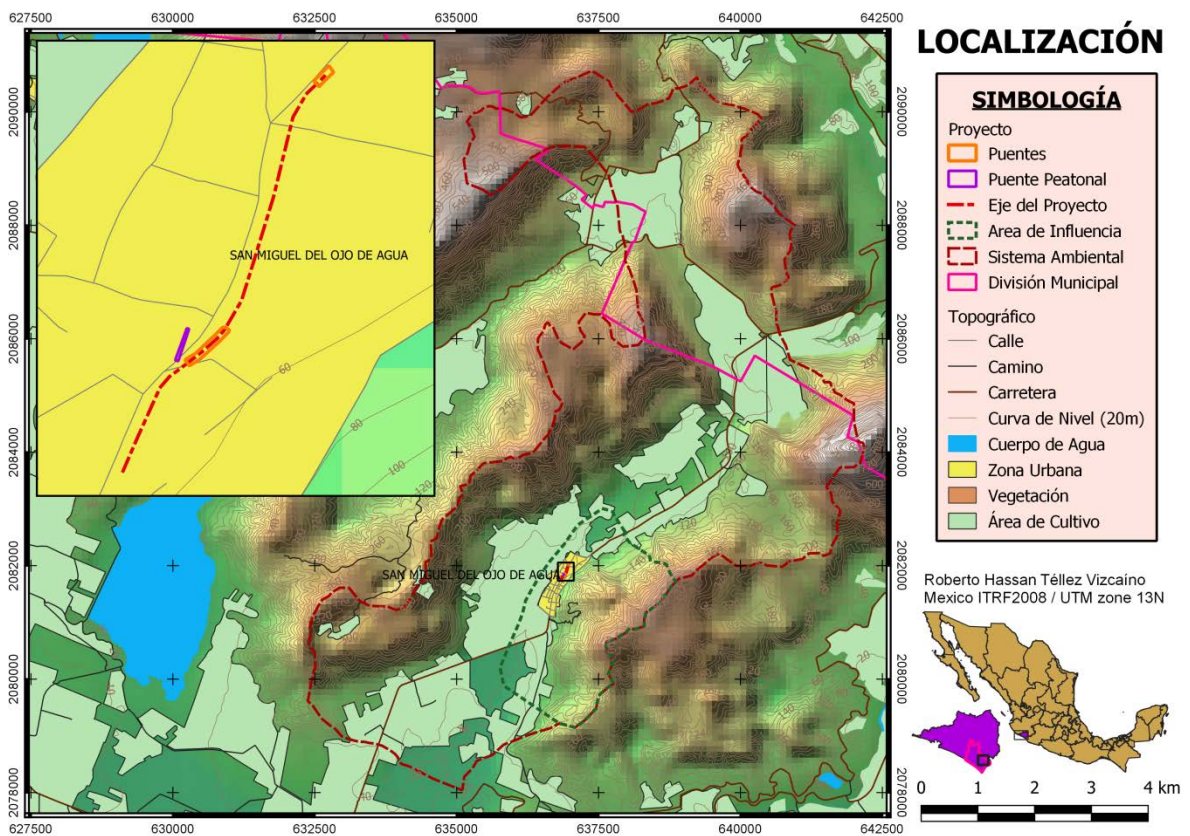


Imagen de ubicación general del área del proyecto

Los puntos de localización del proyecto se ubican entre las siguientes coordenadas UTM Z13N, DATUM ITRF2008

Cuadro Constructivo del Eje del Proyecto (Coordenadas UTM)		
Vértice	X	Y
1	636843.890	2081752.366
2	636853.729	2081775.178
3	636869.920	2081811.132
4	636876.549	2081818.803
5	636889.167	2081828.309
6	636900.482	2081837.088
7	636909.999	2081845.614
8	636915.389	2081851.898
9	636927.309	2081872.366
10	636935.389	2081898.262
11	636949.787	2081945.148
12	636963.608	2082001.815
13	636973.125	2082018.299
14	636981.226	2082027.192
15	636993.123	2082039.224

1.1.3 Datos de sector y tipo del proyecto

El proyecto pertenece al sector: vías generales de comunicación; subsector: infraestructura carretera, y se relaciona con la construcción de dos puentes en los Km 0+110 y 0+350 de la carretera San Miguel del Ojo de Agua-Las Conchas (área urbana de la Población de San Miguel del Ojo de Agua), perteneciente al municipio de Tecomán, Colima.

1.1.4. Duración del proyecto

La duración del proyecto se estima en dos años.

1.1.5. Presentación de la documentación legal

Se anexan al presente los siguientes documentos legales:

- Acreditación de la personalidad jurídica del promovente.
- Dictamen de congruencia en materia de ordenamiento ecológico.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Colima

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

SCT060306RM6

I.2.3 Datos del Representante Legal

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio

I.3.1 Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.1.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.1.2 Dirección para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

I.3.1.3 Dirección para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto pertenece al sector: vías generales de comunicación; subsector: infraestructura carretera, y se relaciona con la modernización a la construcción de dos puentes en comunidad de la San Miguel del Ojo de Agua sobre la carretera que comunica de esta comunidad a la de Las Conchas, los puentes se construirán, uno en el Km 0+110 y uno más en el Km 0+350, ambos en el municipio de Tecomán, Col.

Actualmente en los cadenamientos antes mencionados existen vados, lo que dificulta el tránsito de vehículos en temporada de lluvias, provocando incluso que los usuarios de la carretera tengan que hacer recorridos más largos para llegar a sus destinos.

Las condiciones actuales del trazo del proyecto impiden el fácil acceso entre las localidades de Las Conchas Las Tunas, Agua de la Virgen entre otras, hacen peligrosa y deficiente la circulación, elevan los costos de operación vehicular y los tiempos de recorrido de los usuarios, por lo que la construcción de los puentes se muestra como una inminente necesidad. Además es pertinente mencionar, que la construcción de los puentes, es el último aspecto de modernización de esa vía de comunicación.

El área del proyecto se encuentra inmersa prácticamente dentro del área urbana de la población de San Miguel del Ojo de Agua en el municipio de Tecomán, Col.

Su localización en coordenadas UTM es la siguiente:

Puente	X	Y
1	636,898.217	2'081,839.753
2	636,68,939	2'082,016.427

Características particulares del proyecto:

Puente	Km	Longitud total m.	Ancho Total m.	Ancho de calzada m.	Altura
Puente 1	0+110	30.00	10.50	7.50	3.40
Puente 2	0+350	27.00	10.50	7.50	3.40

II.1.2 Objetivo del proyecto

- Construcción de dos puentes sobre carretera Tipo C.
- Contribuir con el beneficio social, económico y de seguridad de los pobladores de las localidades de San miguel del Ojo de Agua --, Las Conchas y Las Tunas, así como de otras localidades ubicadas dentro de su área de influencia.
- Contribuir con el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Construcción de caminos rurales Este programa, ya en curso, permitirá comunicar

350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

- Contribuir con el cumplimiento del Plan Estatal de Desarrollo Colima 2016-2021.

LINEAS DE POLÍTICA

1.3 Desarrollar nueva infraestructura para mejorar la conectividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.

OBJETIVOS, ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN.

Línea de política 3. Desarrollar nueva infraestructura para mejorar la conectividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.

Objetivo I.3.1 Consolidar la red carretera del estado para mejorar la competitividad de los sectores prioritarios para el crecimiento económico.

Estrategia I.3.1.1 Incrementarla inversión estatal en infraestructura carretera para ampliar la longitud de la red.

Estrategia I.3.1.2 Impulsar el desarrollo de obras carreteras de gran envergadura, con inversión federal y mediante esquemas de asociación público-privada.

Objetivo I.3.2 Contar con caminos seguros para el tránsito de las familias y las mercancías.

Estrategia I.3.2.1 Preservar la calidad y la seguridad de la red carretera, mediante un programa permanente de conservación.

Líneas de acción:

I.3.2.1 Desarrollar los programas anuales de conservación para la red de carreteras troncales, alimentadoras y caminos rurales.

I.3.2.2 Incrementar la seguridad de la red carretera, actualizando y modernizando la señalización con que se cuenta.

- Contribuir con el cumplimiento del Plan Municipal de Desarrollo Tecomán 2018-2021, el cual incluye como una de sus **metas la “Pavimentación de la carretera de la localidad de Las Conchas a Las Tunas”**.

ESTRATEGIAS

2. Incrementar la inversión en obras de infraestructura y servicios públicos

META

2.4 Mejorar Caminos y vialidades de las principales zonas del municipio

FRECUENCIA

Anual

DIRECCIONES INVOLUCRADAS Desarrollo Urbano y Obras Públicas.

II.1.3 Ubicación física

El proyecto, se ubica en el municipio de Tecomán, del estado de Colima, y favorece de manera directa a las localidades de San Miguel del Ojo de Agua y Las Conchas; la (Ver plano Ubicación).

Por su parte las coordenadas UTM Z13N, DATUM WGS 84, de la localización de los puentes son las siguientes:

Puente	X	Y
1	636,898.217	2'081,839.753
2	636,68,939	2'082,016.427

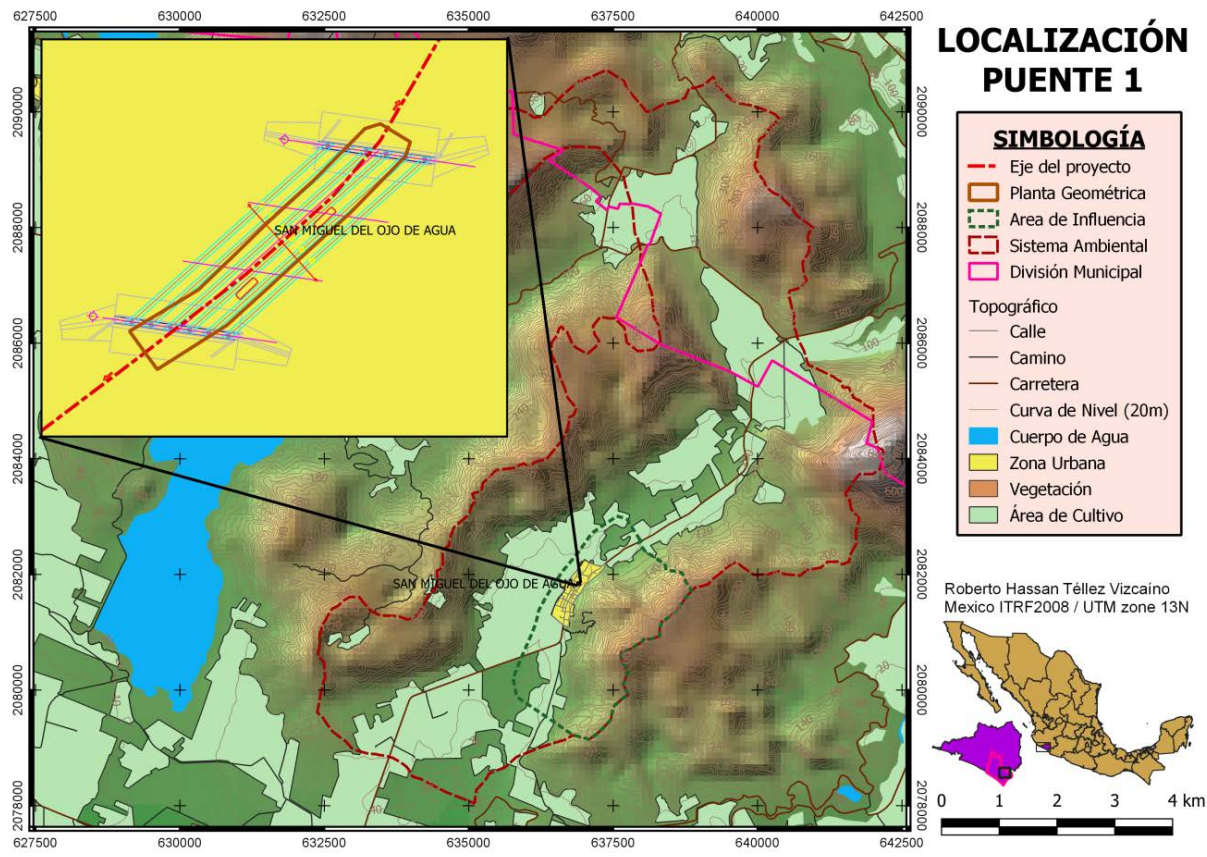


Imagen II.1.-Ubicación del área del proyecto puente 1

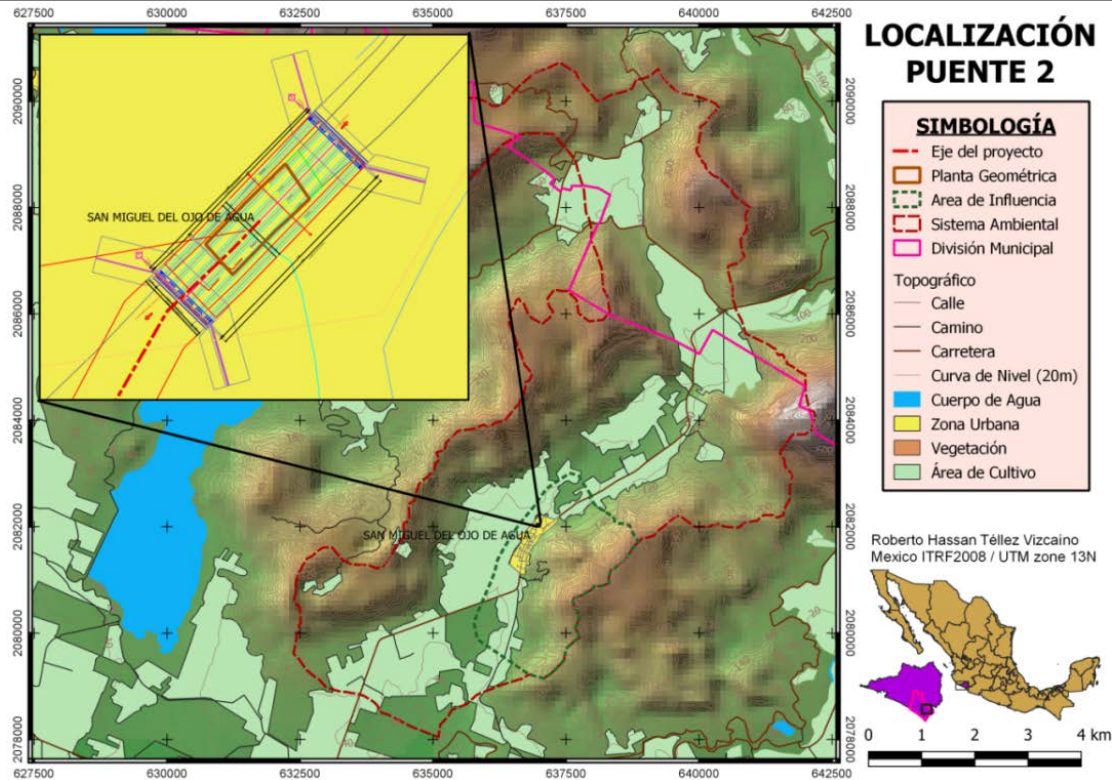


Imagen II.2.-Ubicación del área del proyecto puente 2

Vías de acceso al sitio del proyecto

Partiendo de la ciudad de Colima, se puede acceder a la localidad de Sam Miguel del Ojo de Agua, por la carretera Tecomán- Playa Azul y al llegar al cruce conocido como Cabeza de Toro (Km 236+400 Carretera Federal 200), se vira a la izquierda y se toma la carretera 185, por esta se recorren 7+800 Km hasta llegara a la Población de San Miguel del Ojo de Agua.

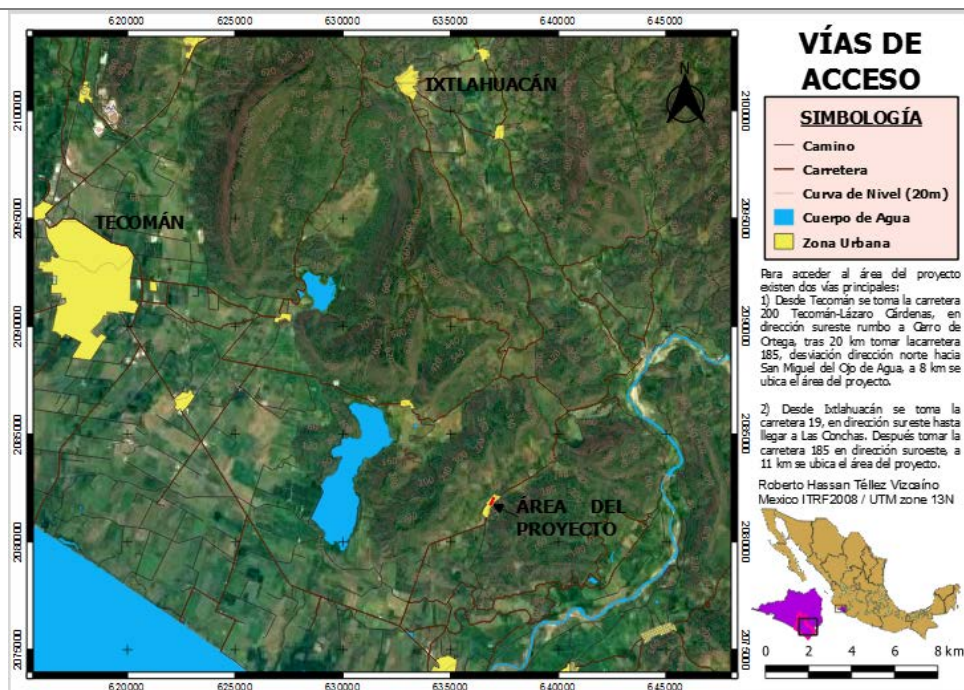


Imagen II.3.- Rutas de acceso al sitio del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la ejecución del proyecto corresponde con \$24'075,752.95 (veinte cuatro millones setenta y cinco mil setecientos cincuenta y dos pesos con .95/100 MN), adicionalmente se requerirán \$289,080.00 (doscientos ochenta y nueve mil, ochenta pesos 00/100 MN), corresponden al costo de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Desglose del costo de ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impactos del proyecto

Medida de prevención, mitigación y/o compensación de impactos	COSTO (\$)
Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre	30,000.00
Rescate de Flora	35,000.00
Obras de Conservación de Suelos	20,000.00
Trabajos de desmantelamiento de camino de desvío	25,000.00
Manejo de Residuos Peligrosos	30,500.00
Sanitarios portátiles	30,000.00
Pica de material producto del desmonte	17,500.00
Riegos sobre el camino	31,080.00
Supervisión ambiental	100,000.00
Total General	289,080.00

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Descripción de las obras y actividades del proyecto

Dimensiones del proyecto

El proyecto considera la construcción de dos puentes carreteros sobre la Carretera Federal 185 San Miguel del Ojo de Agua - Las Conchas.

Las características generales de cada uno de ellos son:

Puente	Km	Longitud total m.	Ancho Total m.	Ancho de calzada m.	Altura
Puente 1	0+110	30.00	10.50	7.50	3.40
Puente 2	0+350	27.00	10.50	7.50	3.40

Descripción del proceso constructivo de la obra: construcción de los puentes sobre Río San Miguel de la carretera San Miguel del Ojo de Agua-Las Conchas kms 0+110 y 0+350

Camino de desvío

Inicialmente se realizara la colocación de los señalamientos correspondientes de la obra para indicar a los conductores los desvíos de circulación.

La ubicación del sitio de construcción de la obra, es el único paso de circulación, por lo que es necesario construir un camino provisional a 60 metros aguas abajo del sitio de los trabajos. Este camino se construirá a base de terraplenes con material de banco, base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico con un ancho de corona de 6.50 mts, en dicho camino se colocaran tubos de pead corrugado de 42" en cuatros líneas, este camino se retira completamente una vez termina la obra y abierta a la circulación sobre el puente nuevo.

Una vez que la circulación este activada por el camino de desvío, se procederá a demoler el vado existente y a limpiar el área de trabajo para la construcción del puente.

Subestructura

El siguiente paso consiste eran realizar la excavación utilizando una excavadora 320-c o similar, a la profundidad que marque el proyecto, asimismo se instalarán las bombas necesarias para achicar el nivel freático para poder trabajar dentro de la excavación en caso que sea necesario.

Una vez que se tenga el nivel de desplante se procederá a colar una plantilla de concreto $f'c=150$ kg/cm² con malla electro soldada 6x6-10/10, sobre esta plantilla se empezará a colocar el acero de refuerzo para armar la zapata, utilizando los diámetros y especificaciones que marque el proyecto.

Cuando se tenga armada la zapata y colocado el acero de arranque de los estribos, se colara el elemento con concreto $f'c=250$ kg/cm² el cuál se utilizara con un equipo vibratorio manual de gasolina para eliminar los vacíos dentro del concreto, al siguiente día se procederá a retirar la cimbra de la zapata y se rellenará con material producto del excavación.

Se seguirá colocando el armado de los estribos y se cimbrará con madera aparente y nuevamente se colará a con concreto premezclado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, estos colados del estribo serán con altura de 2.40 m que es lo que mide una tarima.

Cuando se tenga colado de un lado la zapata y una sección del estribo, se cambiará hacia ese lado la corriente del agua y así nos libere el otro lado y podamos iniciar con la excavación correspondiente, y de igual manera que la zapata anterior se repetirán los trabajos antes descritas y así hasta llegar a la altura de la corona.

Cuando se tengan coladas las coronas y los bancos que soportarán las trabes se colocarán placas de neopreno y sobre estas placas se colocarán las trabes asstho tipo iv, estas trabes se construirán en fabrica por una empresa especialista en fabricación de trabes, la fábrica puede ser en Guadalajara o Polotílan, estado de México, estas trabes serán transportadas en tráiler hasta el sitio de los trabajos.

Superestructura

Las trabes se colocaran con la ayuda de dos grúas de 100 toneladas de capacidad o de mayor capacidad, una vez instaladas las trabes se colaran los diafragmas entre las trabes, enseguida se colocará la cimbra entré el espacio de cada trabe y sobre esta cimbra se instalará el acero de refuerzo que formará la losa, una vez armada la losa se colara con concreto premezclado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$.

Sobre la losa se colara la banquetta en el espesor que marque el proyecto, instalando tubería de cartón para aligerar la banquetta, y encima de la banquetta se colocará el barandal a base de placa de $\frac{1}{2}$ " y tubo de acero de 3" y 2", según diseño.

Accesos al puente

Simultáneamente cuando los estribos rebasen el nivel actual de la vialidad se procederá a instalar el terraplén con material de banco y así siempre tener accesos adecuados a la obra, cuando se cuele la losa se terminará el terraplén de acceso se procederá a construir la base hidráulica utilizando material de 1 $\frac{1}{2}$ " a finos utilizando maquinaria como moto conformadora, vibro compactador, pipa de agua para agregar humedad al material y el personal necesario para ejecutar bien los trabajos.

Una vez que se termine la base hidráulica se procederá a realizar un riego de impregnación con emulsión asfáltica y poreo con arena para evitar la disgregación del material de la base.

Enseguida se iniciarán con la construcción de guarniciones coladas en el lugar, utilizando concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ y posteriormente se construirán las banquetas igualmente con concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ de 8 cm de espesor con terminado escobillado o lo que marque el proyecto.

Enseguida se colocara la carpeta de concreto asfáltico de media a finos, primeramente se efectuará el barrido de la superficie de la base con la finalidad de retirar la arena que previamente se colocó, enseguida se realizará un riego de liga con emulsión rr-2k a razón de 0.6 lm^2 para luego colocar la carpeta con pavimentadora con un espesor de 5 cm compactos utilizando plancha y compactador neumático.

Finalmente se procederá a realizar la pintura en señalamiento horizontal (rayas).



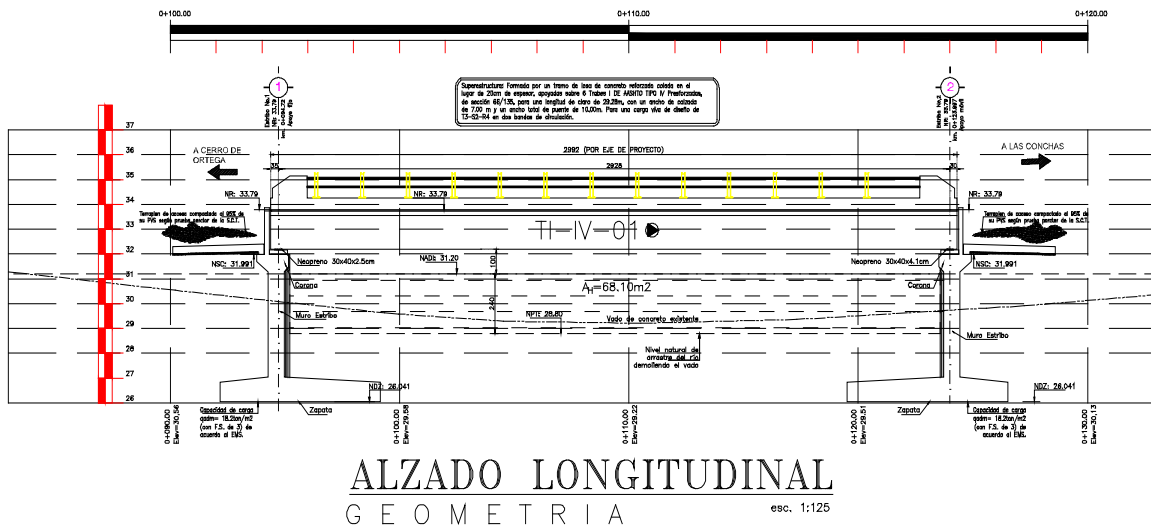
Durante todo el proceso de la obra se retirar todos los escombros y materiales sobrantes fuera de la obra para mantener siempre el libre y limpia, estos escombros se depositaran en sitios recomendados y autorizados por las autoridades correspondientes para evitar la contaminación

Equipo y personal a utilizar

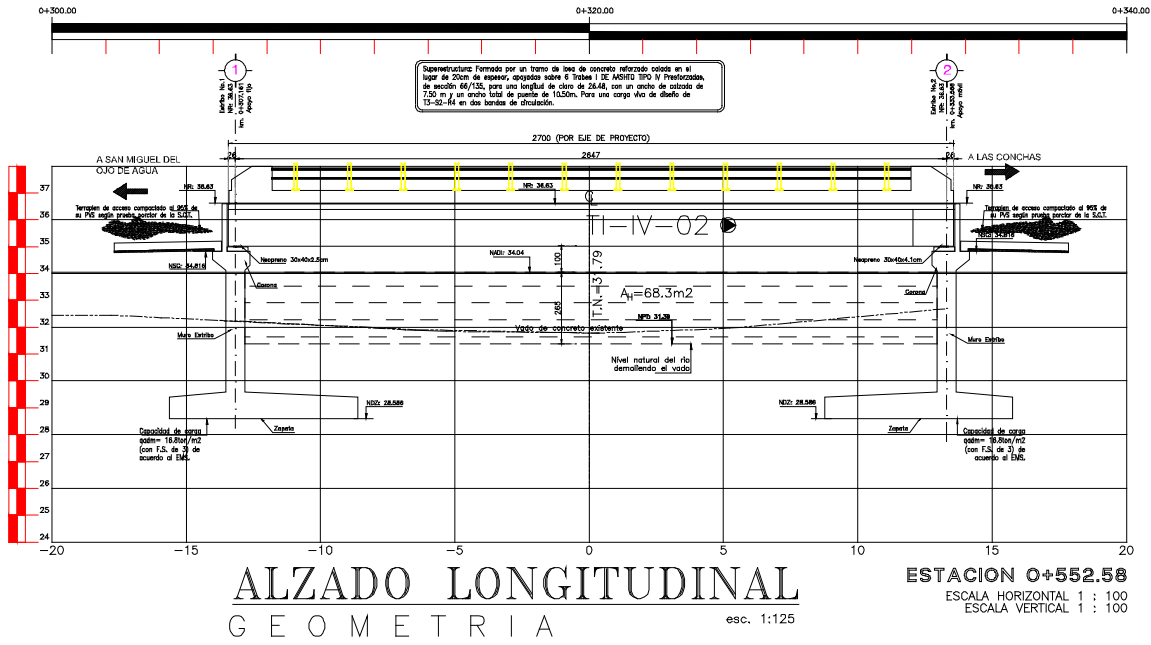
Para la realización se tendrá en la obra: una excavadora 320 -C, una retroexcavadora 416-E, dos camiones trotón tipo volteo 14 m³, bombas autocebante de 4 pulgadas y equipo menor.

Para la construcción de terracerías y pavimento se tendrá: una moto conformadora 120, un vibro compactador Raigo 400, para la carpeta, una pavimentadora, una plancha compactadora, un compactador neumático y una petrolizadora,

Con respecto del personal técnico se contara con un ingeniero civil como superintendente, un ingeniero residente, un ingeniero topógrafo, dos cadeneros y las cuadrillas de 12 personas para el armado y colado del puente.



SECCIÓN ALZADO DEL PUENTE 1 (Km 0+110).



SECCIÓN ALZADO DEL PUENTE 2 (Km 0+350).

La infraestructura de apoyo del proyecto se relaciona con la instalación de una bodega temporal construida de hojas madera de pino (triplay), las cuáles se ubicarán sobre las áreas de derecho de vía del puente No. 2.



Imagen II.4.- Área propuesta para la instalación de la bodega temporal

El servicio sanitario será dotado mediante la renta de sanitarios portátiles (uno por cada 10 trabajadores), los cuáles serán sujetos de acciones de limpieza y mantenimiento periódicos. La maquinaria utilizada solo será sujeta de mantenimientos menores, en áreas específicas para tal fin (se utilizarán charolas plásticas para evitar el derrame de aceites, grasas y combustibles).

Los residuos peligrosos se dispondrán temporalmente en el sitio del proyecto (almacén temporal de residuos peligrosos móvil), el cual se ubicará sobre una superficie impermeable y los contenedores deberán contar con tapa hermética. La disposición final de dichos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por SEMARNAT.

Los combustibles (diesel) serán llevados al sitio del proyecto en función de la demanda diaria, y serán abastecidos por medio de carro nodriza; en el sitio del proyecto no habrá almacenamiento de combustibles.



Imagen II.5.-
Ejemplo de
vehículo
nodriza.

El agua necesaria para los riegos requeridos por el proyecto, se realizará mediante pipas de agua.

El proyecto no requerirá de energía eléctrica ya que se trabajará en horarios diurnos; en caso de ser necesaria esta será abastecida mediante plantas portátiles.

Se anexa memoria de cálculo y proyecto estructural.

Para ambos puentes los apoyos se construirán de concreto armado así como la corona y diafragma. El constructor deberá sujetarse a las normas y especificaciones completas contenidas en el reglamento de las construcciones de concreto reforzado (ACI-318-89) y cometario, los artículos 3, 4, 5, 6 y 7, son de principal interés para el constructor.

La ocupación de la zona federal será permanente, la ocupación del cauce será de manera temporal mientras duren los trabajos de construcción de los puentes y una vez terminados los trabajos de estos, se hará la limpieza y retiro de materiales de construcción (madera, pétreos, cemento, fierro, alambre, cartón, entre otros); para evitar la obstrucción del cauce y que el arroyo siga fluyendo de manera normal y natural, con esto se manifiesta que las obras de construcción no harán desvió alguno de dicho cauce.

Para el diseño, proyecto estructural y memoria de cálculo se realizó el estudio hidrológico de la nanocuenca del Arroyo San Miguel del Ojo de Agua (se anexa).

El equipo y maquinaria a emplear para la construcción son:

- Moto-conformadora
- Cargador frontal
- Revolvedoras
- Camiones de Volteo
- Camiones cisterna
- Herramienta manual (picos, palas, etc.)
- Soldadora de arco eléctrico.

Se anexa proyecto constructivo costos y calculo estructural de ambos puentes.

II.2.2 Programa de trabajo

El inicio de las obras y actividades del proyecto se relacionan directamente con la fecha de emisión de la autorización motivo del presente, así como de la liberación de los recursos económicos federales requeridos para la ejecución del proyecto. En este sentido, se tiene que una vez obtenidas las autorización ambiental, la SCT Centro Colima realizará las gestiones de obtención de los recursos económicos correspondientes (Ver inversión requerida).

Tomando en consideración lo anterior, se tiene que el tiempo estimado de ejecución del proyecto es de 2 años, tal y como se presenta en el siguiente cronograma de actividades.

Cronograma de ejecución de las obras y actividades del proyecto

Actividad	Año 1	Año 2			
		1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
Obtención de los recursos económicos correspondientes	X				
Delimitación física de las áreas del proyecto		X			
Programa de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre		XXX			
Programa de rescate de flora		XXX			
Marqueo del arbolado por remover		XXX			
Demolición de vados y señalización preventiva		XXX			
Construcción de camino de desvío		XXX			
Excavación para cimentación			XXX		
Construcción de subestructuras			XXX		
Construcción de súper estructuras				XXX	
Acabados y señalización definitiva					XXX
Mantenimiento					XXX

II.2.3 Representación gráfica regional

Por su ubicación geográfica sobre los municipios de Tecomán, pertenecientes al estado de Colima, el trazo del proyecto se ubica al interior de la Región Hidrológica RH 16 “Armería- Coahuayana”, Cuenca A “Río Coahuayana”, Subcuenca c “Río Coahuayana”; dado que una amplia extensión territorial de la Subcuenca c “Río Coahuayana” no se relaciona con los efectos del proyecto, se procedió a realizar la delimitación de la Microcuenca Río San Miguel del Ojo de Agua.

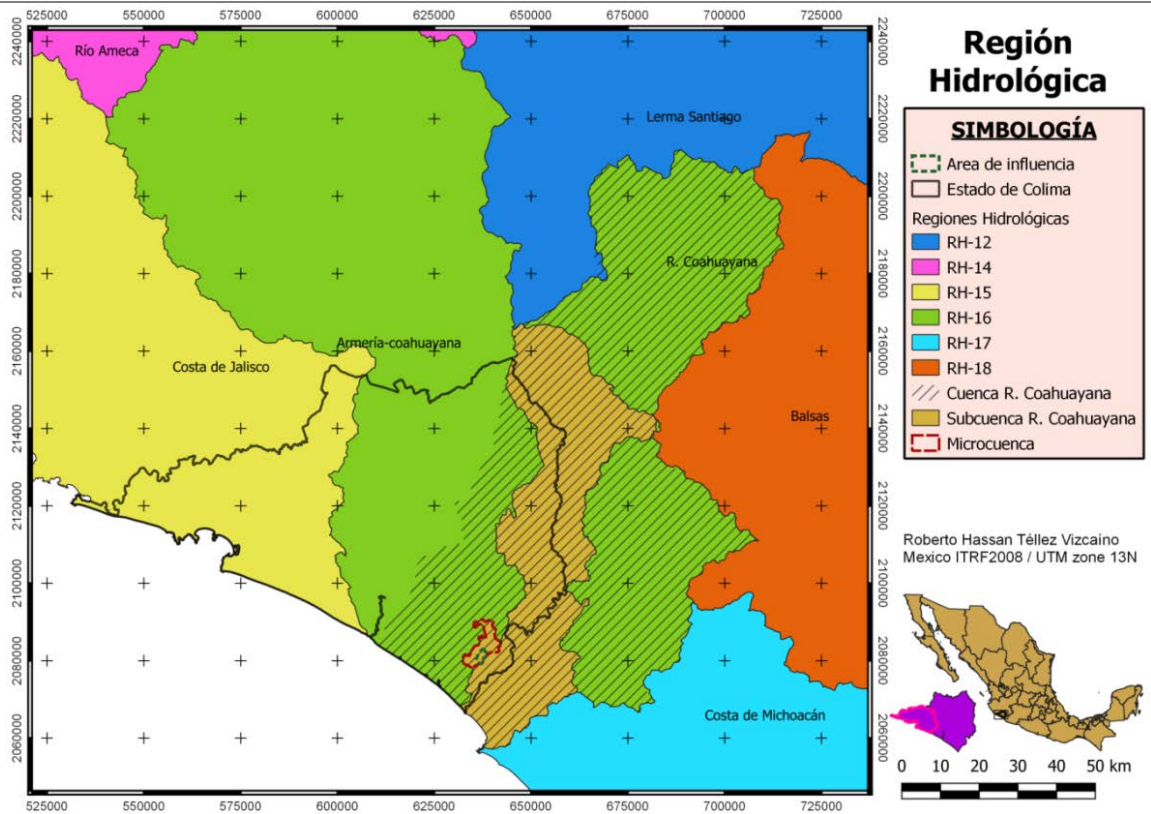


Imagen II.6.- región Hidrológica.

II.2.4 Representación gráfica local

La carretera donde se construirán los puentes también comunica con las localidades de Las Conchas y Las Tunas, pertenecientes a los municipios de Ixtlahuacán y Colima, respectivamente. Con respecto a la cabecera municipal de Colima (también capital del estado), la localidad de Las Tunas se ubica a aproximadamente 47 Km al sur de la misma; en tanto que la localidad de Las Conchas se ubica a aproximadamente 18 Km al sur de la cabecera municipal de Ixtlahuacán.

Uso de Suelo y vegetación

Para estimar la vegetación se utilizó carta escala 1:250,000 de Uso del Suelo y Vegetación Serie V de INEGI. Las superficies por tipo de uso de suelo y vegetación predominante es la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (42.6%), a este le sigue la vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (30 %). Le siguen la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia con 19%. Por último tenemos unas pequeña zonas de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia

y de selva baja espinosa caducifolia, que cubren apenas el 3.7% y 4.7% respectivamente del SA.

Por su parte, las superficies por tipo de vegetación en el AI está cubierto en primer lugar por vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (55.95%) y en segundo lugar con la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (43.01%). Solamente el 1.04% restante está cubierto por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.

Clave	Tipo	Vegetación	Tipo	Fase	Área Ha.	Porcentaje
IAPF	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	2282.67	42.6
VSa/SBC	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBUSTIVA	1018.82	19.0
VSA/SBC	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	1608.33	30.0
VSA/SBK	SELVA ESPINOSA	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	199.51	3.7
VSA/SMS	SELVA SUBCADUCIFOLIA	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	249.19	4.7

Por su parte, las superficies por tipo de vegetación en el AI está cubierto en primer lugar por vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (55.95%) y en segundo lugar con la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (43.01%). Solamente el 1.04% restante está cubierto por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.

Clave	Tipo	Vegetación	Tipo	Fase	Área Ha.	Porcentaje
IAPF	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	2699.3	43.01
VSA/SBC	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	3511.4	55.95
VSA/SBK	SELVA ESPINOSA	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	65.2	1.04

Para la construcción de los puentes se tendrá que derribar 25 árboles que se ubican de manera aislada dentro del área del proyecto, ver las siguientes imágenes:



Imágenes II.7.- Árboles a remover en el área del puente No. 1, en la primera imagen *Cordia elaeagnoides* (barcino), en la segunda una *Tabebuia donnell-smithii* (primavera).



Imágenes II.8.- Arbolado a remover en el puente No. 2, en ambas imágenes *Caesalpinia platyloba* S. Wats. (coral)

Puntos Campo	GPS	Coordenadas UTM		Elevación (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	Nombre común	Nombre Científico	Cantidad
		X	Y						
1	904	636862.802	2081822.819	68.1	26	7	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
2	905	636873.539	2081824.558	85.7	32	12	Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	1
3	906	636875.192	2081829.107	64.8	22	10	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
4	907	636882.396	2081852.844	62.5	11.5	10	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
16	908	636885.137	2081852.643	57.0	26	10	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
17	909	636884.610	2081852.639	56.5	10	3.5	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
18	910	636884.190	2081852.415	58.1	43	15	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	1
19	911	636897.364	2081852.401	61.3	13	8	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
20	912	636899.887	2081853.194	60.9	6	4	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
21	913	636908.277	2081858.900	59.7	15	7	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
6	914	636913.101	2081862.034	59.4	6	6	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
7	915	636922.295	2081858.559	58.3	15	8	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
8	916	636927.157	2081856.714	58.8	20	8	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
9	917	636926.828	2081858.482	53.0	16	6	Cuastecomate	<i>Crescentia alata</i>	1
10	918	636930.807	2081861.942	59.0	10	2.3	Majagua	<i>Hibiscus elatus</i>	1
5	919	636928.888	2081864.916	59.4	36	4	Amole	<i>Ziziphus amole</i>	1
12	921	636896.042	2081831.363	52.9	10	4	Anona	<i>Annona</i>	1
14	922	636886.106	2081820.997	59.3	16	6	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	1
22	925	636996.676	2082048.800	58.2	39	7	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
23	926	636992.469	2082047.662	58.2	15	6	Vainillo	<i>Inga eriocarpa Bnth.</i>	1
24	927	636990.211	2082053.733	55.2	15	8	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
25	928	636992.469	2082047.662	58.2	12	5	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
26	929	636993.627	2082033.394	52.1	12	5	Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1
27	930	636994.516	2082027.092	55.9	11	7	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
28	931	636997.782	2082027.227	56.7	10	6	Coral	<i>Caesalpinia platyloba S. Wats.</i>	1
Total									25

Tabla II.1.- Vegetación a remover para construcción de los puentes.



Imagen II.9.- Distribución del arbolado por derivar en la construcción de ambos puentes.

II.2.5 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio del proyecto considera la realización de las siguientes actividades:

1. Delimitación física de las áreas de construcción. Se realizará el levantamiento topográfico del eje de los puentes, así como de todo aquel punto de referencia requerido en las distintas etapas del proyecto. El levantamiento topográfico estará bajo la responsabilidad de una brigada equipada con una estación total; la delimitación física se realizará mediante la utilización de estacas pintadas. Durante dicha actividad se tendrá también especial énfasis en la delimitación de los polígonos del proyecto.

2. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Mediante un equipo especializado en manejo de fauna silvestre, se ejecutarán las actividades establecidas en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre anexo al presente. El objetivo de la implementación de dicho programa será garantizar que las áreas de construcción del proyecto se mantengan libres de la presencia de especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directamente por las obras y actividades del

proyecto (debemos de recordar que el área del proyecto se encuentra inmersa en un área urbana rural).

3. Remoción de la vegetación, la vegetación que se encuentre dentro del área del proyecto, es decir los individuos arbóreos aislados presentes dentro de las áreas, serán sujetos de actividades de derribo de ser posible se privilegiará la remoción (traslocación) de los individuos menores a los 25 cm de diámetro.

4. Pica del material vegetal residual. Las puntas y ramas delgadas que resulten de la remoción de la vegetación presente en las áreas del proyecto, serán picadas y dispuestas temporalmente sobre el derecho de vía del proyecto, para su posterior utilización en las actividades de reforestación (Ver Programa de reforestación anexo). Dicho material también podrá ser dispersado sobre las áreas forestales de no aprovechamiento del derecho de vía del proyecto a manera de enriquecimiento orgánico.

Etapa de construcción.

Una vez que se realice la limpieza del terreno, se dejara preparado para realizar los trabajos de corte y nivelación para el desplante y construcción de la cimentación, construcción de los estribos (apoyos) y la superestructura que al final vendrá siendo la calzada de rodamiento. Lo anterior tendrá que sujetarse al proyecto constructivo de cada puente según planos anexos a este manifiesto.

Los puentes a construir se clasifican como estructuras construidas con el fin de permitir a una vía de comunicación (carretera) cruzar un cauce (para el caso el Rio San Miguel del Ojo de Agua). En su construcción, se deben cuidar muchos e importantes aspectos, tales como: estabilidad, resistencia al desplazamiento y a la rotura, etcétera.

Literatura especializada sólo considera como puente si la separación entre apoyos supera los 10 m; si ésta estuviera comprendida entre los 3 y 10 m, se trataría de un “pontón”, y de una “tajea” si fuera menor de 3 m., el nombre de viaducto suele asignarse a un puente cuando sus dimensiones son desproporcionadas con respecto al cauce que salva; éstas vienen dadas por la necesidad de evitar pendientes grandes en la vía de comunicación; así, si el obstáculo es un río, el viaducto atraviesa el valle por cuyo fondo discurre aquél. Un puente siempre recibe el nombre de la vía de comunicación que pasa sobre el mismo; por ejemplo, un puente por el que una carretera cruza sobre un ferrocarril, se denominará “puente de carretera”; cuando sobre el puente pasa un canal, recibe el nombre de acueducto.

Aplicando la descripción anterior nuestros puentes no son obras de gran magnitud, ya que sus dimensiones propuestas y especificaciones constructivas así lo demuestran. Así mismo las afectaciones previstas serán mínimas sobre los elementos bióticos (vegetación) que se encuentran en los puntos elegidos para su construcción y sobre los

componentes abióticos éstos no serán modificados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento; exceptuándose de esta evaluación el suelo que es el único elemento que se verá afectado por el desarrollo de las obras y de la operación de los puentes, ya que su afectación por la permanencia de la estructura y superestructura de los puentes es permanente. Desde la visión social la construcción de los puentes dentro del desarrollo urbano es benéfica para el desarrollador como para los futuros residentes y usuarios, ya que sin ellos la rentabilidad de sus área de influencia pudiera verse reflejada en el aumento en el tiempo de transporte de los usuarios, como también se reflejaría en la seguridad y comodidad de comunicación.

La construcción de cada puente debe de llevarse a cabo conforme al diseño, cálculo estructural que se anexan al presente manifiesto.

ETAPAS	ACTIVIDAD
CONSTRUCCIÓN	El uso más habitual del término construcción se refiere a la técnica de fabricar edificios e infraestructuras . En un sentido más amplio se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, de un proyecto predeterminado, o que se hace uniendo diversos componentes según un orden, en este sentido comprende: TERRACERIAS (desmante, despalme, corte, terraplén, compactado, arroje de taludes; OBRAS DE DRENAJE (concreto hidráulico, acero de refuerzo y tubo de concreto, obras de encausamientos a los escurrimientos naturales); OBRAS COMPLEMENTARIAS (guarniciones de concreto hidráulico, lavaderos de concreto hidráulico); ESTRUCTURAS Y SUBESTRUCTURA (concreto hidráulico y acero de refuerzo); SUPERESTRUCTURA (concreto hidráulico, acero de refuerzo, concreto hidráulico en trabes); PAVIMENTACIÓN (base hidráulica y carpeta asfáltica) y SEÑALAMIENTO (rayas en las orillas de la calzada color blanco, raya continua o discontinua color amarillo y señalamiento vertical)

Equipo a utilizar.

- Moto-conformadora
- Cargador frontal
- Revolvedoras
- Camiones de Volteo
- Camiones cisterna
- Herramienta manual (picos, palas, etc.)
- Soldadora de arco eléctrico.

Materiales que serán empleados.

- Cemento
- Pétreos (arena, grava y piedra)
- Cal
- Varilla corrugada

- Alambre recocido
- Alambrón
- Madera
- Clavos
- Soldadura

Obras y servicios de apoyo.

Como obra de apoyo solo se prevé el aprovechamiento de una bodega temporal para el almacén de herramienta, materiales y equipo de construcción, lo mismo que un patio para el alojamiento de maquinaria, ambas áreas localizadas en el terreno donde se desarrolla el proyecto.

Personal empleado.

En total se emplearán 34 personas para la construcción del proyecto.

➤ **Para toda la obra.**

- 1 Residente
- 6 Oficial de albañil
- 12 Peón de albañil
- 10 Ayudantes generales

➤ **Por honorarios hasta el término del trabajo encargado.**

- 2 Operadores de maquinaria pesada
- 1 Chofer de camión cisterna
- 1 Oficial soldador
- 1 Electricista

➤ **Requerimientos de energía.**

No se requiere de energía eléctrica suministrada por la CFE, la energía será proporcionada por generador eléctrico portátil.

➤ **Combustible**

Diesel para l operación de Tractor de Orugas (Bulldózer), Motoniveladora, Retroexcavadora; Excavadoras, Camiones, el consumo va a ser variable ya que el indicador de gasto es maquina/hora trabajo, además de 150 lts de gasolina por semana para una camioneta en la supervisión.

➔ **Requerimientos de agua.**

A utilizarse en la fabricación de concretos, morteros, mezclas, fraguado de firmes y losas, lavado de equipo y herramienta, así como para consumo humano.

➔ **Agua cruda.**

Fuente de suministro: Toma autorizada por CIAPACOV.

Cantidad requerida: 10m³/día.

Abasto: Continuo.

Transporte: Camión cisterna.

➔ **Agua potable.**

Fuente de suministro: vendedores autorizados.

Cantidad: 200 lts./día.

Abasto: Continuo.

TIPO	CONSUMO			
	ORDINARIO		EXCEPCIONAL	
	VOLUMEN	ORIGEN	VOLUMEN	PERIODICIDAD
Agua Potable	200lts./día	Vendedor autorizado	50lts. /día	Indeterminada
Agua tratada	No		No	
Agua cruda	10 m ³ /día	Toma de CIAPACOV	20 m ³ /día	Indeterminada

➔ **Residuos generados.**

Desechos pétreos y de la construcción, cartón, madera y pedazos de hierro entre otros.

➔ **Emisiones a la atmósfera.**

Ninguna. En la etapa de operación las obras no emite gases ni partículas a la atmósfera, estrictamente son los usuarios (vehículos), quienes lo hacen.

➔ **Descargas de aguas residuales.**

La construcción y operación de los puentes 1 y 2 no generará aguas residuales. La correspondiente a aguas de origen sanitario, mismas que habrán de ser canalizadas a sanitarios móviles que serán rentados o contratados a una empresa evitando el fecalismo al aire libre.

➔ **Residuos sólidos industriales.**

Ninguno.

➔ **Residuos sólidos urbanos.**

Papel, cartón, recipientes de plástico y lamina (botes vacíos).

➔ **Residuos agroquímicos.**

Ninguno.

➔ **Residuos peligrosos.**

Grasa y aceites usados como lubricantes para motor, envases de aceite y líquido para frenos, de agua desmineralizada, pintura, aceleradores para concreto, etc.

Medidas de prevención:

- Capacitación en primeros auxilios y evitar accidentes laborales
- Señalización preventiva suficiente.
- Equipamiento de protección adecuado
- Equipo y herramientas de auxilio
- Radiocomunicación

Para los operadores de la maquinaria, se cuenta con los equipos de seguridad básicos necesarios.

Finalmente, la carretera contará con señalamientos informativos necesarios, de tal forma que se eviten accidentes automovilísticos.

II.2.6 Operación y mantenimiento

Operación

La operación del proyecto se relaciona con la apertura a la circulación de las personas que mediante la utilización de vehículos automotores estén interesados en acceder a las localidades con las que conecta el área del proyecto.

La operación del proyecto cobra especial interés en las tareas de vigilancia de la seguridad pública, por parte de las dependientes municipales y estatales, en la atención a emergencias médicas, así como del transporte escolar y de los productos agrícolas que se cultivan en la zona de influencia, sobre todo porque los puentes permitirán en todo momento el paso no importando las avenidas máximas ordinarias en temporada de lluvias.

Mantenimiento

El mantenimiento de los puentes se reduce a mantener en buen estado las rampas de accesos, la superficie de rodamiento y la pintura de los parapentes o barandales, así como la señalización tanto vertical como horizontal.

El buen mantenimiento es esencial para la construcción de nuevas vialidades. El mantenimiento periódico es necesario para que el tramo carretero funcione favorablemente, otorgando el servicio para el que fue creado. De cualquier manera el camino estará sometido a la acción destructiva del tráfico y los efectos del agua principalmente.

11.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Dado que el proyecto solo requerirá de la bodega temporal, el abandono del sitio se relacionará tan solo con el retiro de dichas bodega, así como de la maquinaria y equipo que sea utilizada durante las tareas de construcción del proyecto, lo mismo que de la limpieza general del área.

El proyecto consiste en una infraestructura fija permanente, la cual será sujeta de acciones de mantenimiento, para garantizar su correcta operación a lo largo del tiempo.

11.2.8. Residuos

Los residuos que el proyecto generará se relacionan con los siguientes:

Material vegetal producto del desmonte y despalme. El material vegetal resultante del desmonte, será utilizado en las tareas de enriquecimiento orgánico de áreas de reforestación, así como en la realización de obras de conservación de suelos.

Residuos domésticos. Las actividades de consumo de alimentos por parte de los trabajadores derivarán en la generación de residuos domésticos. Por lo que para evitar su dispersión, se colocarán depósitos para el acopio temporal de la basura en los sitios de consumo de alimentos de los trabajadores. Los residuos domésticos resultantes, serán llevados al relleno sanitario de Tecomán, Col.

Residuos fisiológicos humanos. El control de estos residuos se realizará mediante la utilización de sanitarios portátiles, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para tal fin.

Residuos peligrosos. Los aceites, grasas y residuos impregnados que resulten del mantenimiento a la maquinaria y equipo, serán resguardados temporalmente en contenedores con tapa hermética y ubicados sobre una cubierta impermeable. Dichos residuos serán retirados del sitio del proyecto a través de una empresa autorizada por SEMARNAT y PROFEPA para tal efecto, adicionalmente se solicitara a la empresa constructora trámite su registro como generador de residuos peligrosos o lo exhiba si ya cuenta con él.

II.2.9. Emisiones y descargas

Emisiones

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y de mantenimiento, las emisiones del proyecto se relacionarán con la operación de la maquinaria y equipo requerida para la construcción del proyecto, así como con la circulación de los vehículos automotores sobre la carretera motivo del proyecto. En todos los casos dichas emisiones se relacionarán con el CO₂ saliente de todo equipo o vehículo que funcione con gasolina o diesel. Durante las actividades de preparación del sitio, construcción, se exigirá al constructor llevar un adecuado mantenimiento preventivo a sus equipos y maquinaria, esto permitirá mantener las emisiones dentro de los niveles permisibles.

Descargas.

El proyecto no será generador de descargas residuales. Los residuos fisiológicos humanos serán manejados mediante la utilización de sanitarios portátiles, los cuales serán sujetos de acciones de limpieza y mantenimiento periódico por parte de una empresa autorizada para tal fin.

Las aguas pluviales serán canalizadas conforme a los patrones de escorrentía actuales, mediante la construcción de la infraestructura hidráulica correspondiente.



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de las tablas siguientes, la vinculación correspondiente, tanto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, así como con los de regulación del uso del suelo, además de algunos otros instrumentos de planeación.

III.1.- En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de la tabla siguiente la vinculación correspondiente a los ordenamientos jurídicos aplicables en el ámbito federal.

LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE		
LEGISLACIÓN FEDERAL		
Acción del proyecto a realizar	Disposición legal aplicable	Vinculación de la acción con la normatividad
Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo.	Artículo 4, 25 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	En virtud que es necesario que toda persona tenga derecho a un ambiente adecuado para su desarrollo. Por otra parte el desarrollo se debe de dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Para el caso que nos ocupa, las obras y actividades proyectadas, se encuentran reguladas por lo dispuesto por el artículo 27 de nuestra Carta Magna, dado que el citado artículo dispone entre otras cosas, la de que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación. Y que, en consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y para evitar la destrucción de los elementos naturales.</p> <p>Derivado de lo anterior y dado que el desarrollo del proyecto implica actividades que afectarán elementos naturales, como son obras de cruce de un arroyo (intermitente), no hay afectación de vegetación forestal, no se realiza cambio uso de suelo forestal, y dicha actividad es competencia federal, por lo cual no se vinculan con dicho precepto. Sin embargo, se vincula mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que nos ocupa, para que el desarrollo del proyecto y sus efectos al ambiente y se sometan (de manera previa a su ejecución) al procedimiento de evaluación del impacto ambiental; ello ante la autoridad ambiental competente, para que esté en posibilidades de regular el aprovechamiento y cuidar de la conservación de los elementos naturales, así como para dictar las medidas de preservación y restauración</p>
--	--	--



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

		<p>necesarias.</p> <p>Resultando la presentación del manifiesto la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el preceptos legales referidos.</p>
<p>Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo.</p>	<p>Artículos 28, fracción X y 30, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; artículos 5, inciso R), fracción I y IX del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	<p>En virtud de que dichos preceptos legales, establecen que quienes pretendan llevar a cabo obras y actividades de construcción de puentes de cruce sobre un arroyo, deberán de contar con autorización en materia de impacto ambiental; ello a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental.</p> <p>Por lo que, con la presentación de la manifestación que nos ocupa, se somete (de manera previa a su ejecución) al procedimiento de evaluación del impacto ambiental; el proyecto pretendido, ante la autoridad ambiental competente, para que ésta esté en posibilidades de evaluar el impacto ambiental que dichas obras y actividades pueden generar y con ello determinar su autorización o negación.</p> <p>Resultando la presentación del manifiesto la vinculación de las obras y actividades a desarrollar, con lo dispuesto en los preceptos legales referidos, dado que a través de la evaluación de dicho instrumento de planeación, la autoridad federal competente, podrá regular las obras y actividades de</p>

		<p>construcción de puentes vehiculares para el cruce de un arroyo y dar continuidad de tránsito a un camino en operación.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la emisión de partículas a la atmósfera, por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para el descapote o despilme; casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible.</p>	<p>Artículos 113 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante, dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establece las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente, además de que en el sitio donde se prevén las emisiones no existen zonas críticas.</p> <p>Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales, dado que de entrada no se rebasará ningún límite máximo permisible y de que se aplicarán medidas preventivas y correctivas, para que en su caso las emisiones se efectúen al límite mínimo posible. Resultando con la aplicación de dichas medidas la vinculación de la actividad con los preceptos legales.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la generación de aguas residuales de tipo sanitarias,</p>	<p>Artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>En virtud de que se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el sitio del proyecto, se instalarán letrinas móviles, a la cual una empresa autorizada dará mantenimiento y realizará la</p>

<p>producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores empleados para el descapote o despalme y construcción.</p>		<p>colecta de dichas aguas y les dará el destino final, ello previo tratamiento, ya sea de manera directa o mediante un tercero.</p> <p>Resultando con la contratación de dicha empresa y el manejo que la misma brinde a dichas aguas residuales, la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la emisión de ruido, por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para el descapote o despalme y excavaciones; casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible.</p>	<p>Artículo 155 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante, dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente.</p> <p>Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales, dado que de entrada no se rebasará ningún límite máximo permisible y de que se aplicarán medidas preventivas y correctivas, para que en su caso las emisiones se efectúen al límite mínimo posible. Resultando con la aplicación de dichas medidas la vinculación de la actividad</p>

		con los preceptos legales.
Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta.	Artículo 9 fracción XVII; 21 bis; 23; 113 fracciones I, III y IV; 98; 118 y 118 bis de la Ley de Aguas Nacionales y 2 fracción IX; 30; 162, 174 y 177 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .	Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que nos ocupa, para que sea sometida (de manera previa a su ejecución) al procedimiento de evaluación del impacto ambiental; se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.
Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la generación de aguas residuales de tipo sanitarias, producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores empleados para el descapote o despalme y construcción.	Artículo 44; 88 y 88 bis de la Ley de Aguas Nacionales y 2 fracción II, XI; 30; 31; 44; 57 fracción I; 86; 135; 138; 139; 140; 145; 146; y 147 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .	En virtud de que se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el sitio del proyecto, se instalarán letrinas móviles, a la cual una empresa autorizada dará mantenimiento y realizará la colecta de dichas aguas y les dará el destino final, ello previo tratamiento, ya sea de manera directa o mediante un tercero. Resultando con la contratación de dicha empresa y el manejo que la misma brinde a dichas aguas residuales, lográndose la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.
Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (basura), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de preparación del sitio y construcción del puente.	Artículo 151 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .	En virtud de que se generarán residuos sólidos domésticos, producto del consumo de alimentos de los trabajadores en el sitio del proyecto, se designara un sitio específico para el consumo de alimentos (“comedor”) donde se instalarán recipientes metálicos y con tapa para el depósito y acopio de los residuos, para trasportarlos al sitio que designe la autoridad municipal. Además, se evitara depositar en la

		<p>zona federal o en el cauce, basura, lodos, aguas residuales y demás desechos especiales o residuos considerados peligrosos.</p> <p>Resultando con la disposición final de los residuos, según su tipo y características en los sitios y forma, que la autoridad competente designe, lográndose la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la generación de residuos peligrosos, por el mantenimiento y operación de la maquinaria y equipo utilizada para la construcción; así como de posibles derrames accidentales de algunos hidrocarburos.</p>	<p>Artículos 42, 43, 45 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, artículos 46, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>	<p>En virtud de que se prevé la generación de residuos peligrosos, en cantidades que ubicarán al proyecto como pequeño generador, se procederá a la notificación a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para obtener el registro correspondiente; así mismo se contratarán los servicios de una empresa autorizada por dicha dependencia para su manejo y disposición final.</p> <p>Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones que marca el artículo 83 del Reglamento citado y se dará cumplimiento al manejo integral establecido por el artículo 46 del mismo.</p> <p>Por lo que con el citado registro, la contratación de la empresa, la habilitación del almacén temporal, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o</p>

		previsto por los citados artículos.
Aun y cuando que con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes), no se prevé realizar el transporte (por cuenta propia) de residuos peligrosos, dado que se contratará una empresa autorizada para ello.	Artículo 51 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	Aun y cuando no se prevé realizar el transporte por cuenta propia, dado que para ello se contratará a una empresa autorizada para ello; se proporcionará la descripción e información complementaria del producto que se transporte. Por lo que con dicha aplicación de dicha medida, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.
Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la modificación del hábitat de algunas especies de vida silvestre, localizadas en el área del proyecto; por el descapote o despalme.	Artículo 18 de la Ley General de Vida Silvestre.	En virtud de que al momento de ejecutar las actividades de descapote o despalme (remoción de vegetación y capa superficial de tierra), se modificará el hábitat de algunas especies de vida silvestre; se propone dentro del presente manifiesto ejecutar medidas de mitigación, tales como el ahuyentamiento y en caso necesario captura-liberación de las especies de vida silvestre que revistan mayor importancia ecológica (enlistadas en Norma Oficial Mexicana). Por lo que con dicha aplicación de dicha medida, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.
Aun y cuando que con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los	Artículo 51 del Reglamento para el Transporte	Aun y cuando no se prevé realizar el transporte por cuenta propia, dado que para ello se contratará a una empresa

<p>puentes vehiculares), no se prevé realizar el transporte (por cuenta propia) de residuos peligrosos, dado que se contratará una empresa autorizada para ello.</p>	<p>Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.</p>	<p>autorizada para ello; se proporcionará la descripción e información complementaria del producto que se transporte.</p> <p>Por lo que con dicha aplicación de dicha medida, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.</p>
--	--	--

III.2.- En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de la tabla siguiente la vinculación correspondiente a los ordenamientos jurídicos aplicables en el ámbito estatal.

<p>LEGISLACIÓN ESTATAL</p>		
<p>Acción del proyecto a realizar</p>	<p>Disposición legal aplicable</p>	<p>Vinculación de la acción con la normatividad</p>
<p>Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta.</p>	<p>Artículos 44, 45 y 50, de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima; artículos 5, del Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima en Materia de Impacto, Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas.</p>	<p>En virtud de que al momento de ejecutar las actividades de descapote o despalme (remoción de vegetación y capa superficial de tierra), y de construcción; no son materia de observancia de los preceptos invocados; por lo cual no son vinculantes al proyecto.</p> <p>Más sin embargo, con la presentación del Manifiesto que nos ocupa, para que sea sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental; se cumple, con lo señalado o previsto</p>

		por los citados artículos.
Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la generación de aguas residuales de tipo sanitarias, producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores empleados.	Artículo 150 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	En virtud de que se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el sitio del proyecto, se instalará una letrina móvil, a la cual una empresa autorizada dará mantenimiento y realizará la colecta de dichas aguas y les dará el destino final, ello previo tratamiento, ya sea de manera directa o mediante un tercero. Reflejando con la contratación de dicha empresa y el manejo que la misma brinde a dichas aguas residuales, la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.
Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes) se prevé la emisión de partículas a la atmósfera, por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para la construcción; casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible.	Artículo 141 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima , y la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARANT-1999.	Lo dispuesto en dicho precepto legal está relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que los propietarios o poseedores de fuentes móviles que circulen en el territorio del Estado están obligados a cumplir con los límites de emisiones contaminantes; por lo anterior y en virtud de que se prevé con el desarrollo del proyecto, la emisión de partículas a la atmósfera por la operación de maquinaria y equipo para la construcción; sin embargo, dichas emisiones no se prevé que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos y aunado a que hasta hoy no existen señalados, límites máximos permisibles para dichas emisiones, por ese tipo de fuentes emisoras; no obstante dentro del presente Manifiesto, se establecen las acciones

		<p>preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente. Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales.</p> <p>Resultando de lo anterior, la vinculación de la actividad proyectada con lo dispuesto en los preceptos legales referidos.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción de los puentes vehiculares) se prevé la emisión de ruido, por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para la construcción; casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible.</p>	<p>Artículo 145 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante, dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente.</p> <p>Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales, dado que de entrada no se rebasará ningún límite máximo permisible y de que se aplicarán medidas preventivas y correctivas, para que en su caso las emisiones se efectúen al límite mínimo posible. Resultando con la aplicación de dichas medidas la vinculación de la actividad con los preceptos</p>

		legales.
<p>Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (basura), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de operación del sitio.</p>	<p>Artículos 25, 31, 32 y 33 de la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima.</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal, está relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que todo generador de residuos sólidos debe de separarlos en orgánicos e inorgánicos; y en virtud de que se prevé su generación en el desarrollo del proyecto, por lo que su pretendida ejecución, se apeg a lo dispuesto por dicho precepto normativo, por lo que se realizará la separación de dichos residuos, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización por lo que el proyecto cumple con los citados preceptos legales.</p>

III.3.- En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de la tabla siguiente la vinculación correspondiente a los ordenamientos jurídicos aplicables en el ámbito municipal.

<p>LEGISLACIÓN MUNICIPAL TECOMÁN</p>

Acción del proyecto a realizar	Disposición legal aplicable	Vinculación de la acción con la normatividad
<p>Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (basura), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de operación del sitio.</p>	<p>Artículos 111, 115, 117, 118, 121 al 124, y 126 del Reglamento Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Municipio de Tecomán.</p>	<p>En virtud de que se prevé la generación de residuos urbanos, la promovente se encargará de dar el adecuado manejo, almacenamiento, transporte y destino final (en el área o sitio que indique la autoridad municipal), de dichos residuos.</p> <p>Así mismo se evitará depositar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o áreas de uso público, así como se evitará la combustión de basura o cualquier desecho sólido.</p> <p>Por lo que con el manejo integral de los residuos urbanos, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.</p>
<p>Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (basura), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de operación del sitio.</p>	<p>Artículos 19, 20, 21, 25, 33, 46, 48, 58, y 59 del Reglamento de Limpia y Sanidad del Municipio de Tecomán.</p>	<p>En virtud de que se prevé la generación de residuos urbanos, la promovente se encargará de dar el adecuado manejo, almacenamiento, transporte y destino final (en el área o sitio que indique la autoridad municipal), de dichos residuos o bien se contrate el servicio público de recolección.</p> <p>Así mismo se evitará depositar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o áreas de uso público, así como se evitará la combustión de basura o cualquier desecho sólido.</p>



		<p>Por lo que con el manejo integral de los residuos urbanos, se vincula el desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto por los citados artículos.</p>
--	--	--

III.4.- En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de la tabla siguiente la vinculación correspondiente a los ordenamientos jurídicos aplicables en el ámbito de Normas Oficiales Mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO		
Norma Oficial Mexicana	Aspectos regulatorios	Acciones para su atención
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. (Aclaración D.O.F. 30 de abril 1997)</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Las aguas residuales que se generen durante la ejecución del proyecto, serán recolectadas por una empresa especializada, contratada con tales fines y que les dará tratamiento previo a su descarga, para cumplir con los límites establecidos en la Norma; por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular; con esta</p>

**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		medida se cumple con la norma; por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular; con esta medida se cumple con la norma por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
NOM-050-SEMARNAT-1993.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular; con esta medida se cumple con la norma; por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.; en tal caso se

	peligrosos.	cumplirá con la norma; por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.; en tal caso se cumplirá con la norma; por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993.	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.; en tal caso se cumplirá con la norma por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	Dado que en dicha norma se establece el listado de las especies nativas para México, que se encuentran en un estado de protección por encontrarse en un grado de riesgo sus poblaciones, distribución, regeneración, etc., limitando cualquier obra o actividad que afecte la integralidad de una especie o varias en las zonas de anidación, reproducción, refugio, o alimentación Se exceptuarán las obras o actividades que tengan por objeto proteger, rescatar y trasladar a áreas similares ejemplares o poblaciones, sin exponer su permanencia y la biodiversidad del ecosistema que se trate. Por lo que respecta a la vegetación, no se afectaran ejemplares de especies que estén listadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus; en virtud de que el proyecto en referencia, sí bien es cierto que



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>la trayectoria de tránsito de la carretera está en operación y la propuesta del proyecto es la construcción de puentes vehiculares para cruzar un arroyo, por lo que las obras y estructura, solo se hará en el espacio necesario y donde se pueda maniobrar colocando señalamiento del área de trabajo. Por lo que respecta a la vegetación, no se hará la remoción de ningún ejemplar y mucho menos no se afectará la vegetación forestal.</p> <p>Previo a las actividades de despalme y remoción de arbolado se debe constatar que no exista fauna con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010, en caso de encontrar, se procederá a su reubicación previo acuerdo con la autoridad ambiental.</p> <p>Durante las actividades de despalme deberá estar presente personal calificado, que se encargue de retirar y reubicar los animales que sean encontrados durante el desmonte. En caso de encontrarse algún ejemplar de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá proceder a su rescate y ubicación en un sitio de características similares al del origen; con estas acciones se da por cumplida la norma y por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
<p>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.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p>



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

		<p>No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular, con esta acción se da por cumplida la norma y por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
NOM-081-SEMARNAT-1994.	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones.</p> <p>No obstante, dentro del presente documento de exención, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente, con esta acción se da por cumplida la norma y por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
NOM-034-SCT2-2011.	<p>Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas</p>	<p>En virtud que la construcción de dos puentes vehiculares sobre la trayectoria de un camino, para el cruce de un arroyo requiere que su diseño sean seguros para los usuarios; es necesario establecer los requisitos generales que han de atenderse para diseñar e implantar el señalamiento vial de cada puente de jurisdicción federal, a fin de que dicho señalamientos sean uniformes, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan las indicaciones que transmite con relación a su seguridad, para disminuir la ocurrencia de accidentes.</p> <p>Lo anterior mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes; tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, así como</p>



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>otros elementos, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de cada obra; denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial y su naturaleza; regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios en tránsito, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad y con la protección de las vías de comunicación, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos y peatones, por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de accidentes.</p> <p>La presente Norma Oficial Mexicana contiene los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento vial del camino y se diseñaran y colocaran conforme a lo establecido en esta Norma, de esta forma se vincula al proyecto y cumple con el precepto normativo.</p>
<p>NOM-037-SCT2-2012.</p>	<p>Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas</p>	<p>En virtud que la construcción de dos puentes vehiculares requiere de seguridad para los usuarios en el traslado de destino; es necesario establecer los criterios que han de atenderse para el diseño y colocación de barreras de protección en la construcción; así como, la designación, definición y utilización de los diversos elementos que lo conforman, con el propósito de que provean de seguridad a los usuarios, público en general, para que transiten en forma segura al cruce, donde exista el riesgo de que ocurran accidentes cuando, por condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas o por errores de conductores, los</p>



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

		<p>vehículos pudieran salirse del camino incontroladamente.</p> <p>Para evitar que lo anterior ocurra, se deben de instalar barreras de protección a fin de que los vehículos no se salgan del camino, las que deben proyectarse y colocarse de acuerdo con estrictos y uniformes criterios técnicos, para lograr su eficacia y evitar daños mayores en los pasajeros, en terceras personas y en estructuras.</p> <p>Haciendo con ello la vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana que establece los criterios generales que han de considerarse para el diseño y colocación de barreras de protección en los puentes, así como establece la designación, definición y utilización de los diversos elementos que conforman dichas barreras. Con lo cual damos cumplimiento a dicho precepto y por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
<p>NOM-086-SCT2-2004.</p>	<p>Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales</p>	<p>En virtud que la construcción de dos puentes vehiculares requiere realizar obras de construcción y actividades de corte, excavación y acarreo de material pétreo y terrígeno con equipo y maquinaria pesada, aumentando el tránsito de camiones de volteo temporalmente dentro de las márgenes (línea de ceros) del derecho de vía.</p> <p>La Norma Oficial Mexicana en cita, contempla los señalamientos horizontal y vertical en zonas de obras durante los trabajos de construcción, conservación o reparación, en las carreteras y vialidades urbanas, integrados mediante marcas en el pavimento y en las</p>



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>estructuras adyacentes, así como tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, y se complementa con dispositivos de protección, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en los puntos de construcción del camino; regular el tránsito señalando la existencia de las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando las rutas alternas a poblaciones, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad, la protección de las vías de comunicación, de las obras y de su personal, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones.</p> <p>Esta vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana en cita, la empresa ejecutora estará comprometida a establecer los criterios generales que han de considerarse para el señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales. Con lo cual damos cumplimiento a dicho precepto y por lo tanto se vincula al desarrollo de la actividad pretendida, con lo señalado o previsto en dicha norma.</p>
--	--	--

III.5.- En relación con el contenido del presente capítulo, a continuación se establecen dentro de la tabla siguiente la vinculación correspondiente a los ordenamientos jurídicos aplicables sobre Regulación del Uso del Suelo

REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO		
Acción del proyecto a realizar	Regulación aplicable	Vinculación de la acción con el uso de suelo
Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta (construcción de los puentes vehiculares).	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de Tecomán (PDU) 2011. Adecuación del Programa de Desarrollo Urbano Del Centro De Población De Tecomán 2015.	En virtud de que el proyecto se ubica fuera de los límites del citado programa publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima", el 14 (catorce) de mayo de 2011 (dos mil once) y su adecuación publicada el 12 (doce) de diciembre de 2015 (dos mil quince), es por ello que no se analizan las estrategia de usos y destinos del suelo establecidos y previstas en este documento. De lo anterior se deriva la vinculación del proyecto propuesto en este documento, observando que no se contrapone al PDU, por lo cual no es vinculante.
Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta (construcción de los puentes vehiculares).	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	A nivel federal, la regulación de los usos de suelo del territorio mexicano se encuentra establecida en el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (D.O.F. 7 de septiembre de 2012). Según el POEGT, el sitio del proyecto se ubica dentro de la región ecológica 18.20, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 124 "Sierra Costera de Colima" De lo anterior se desprende: Las políticas ambientales aplicables a la UAB 124 son: restauración y aprovechamiento sustentable. La prioridad de atención para la UAB 124 es media.

		<p>Se presentan las políticas y criterios de regulación que aplican al proyecto, dado su ubicación sobre la UAB 124 del POEGT.</p>												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>UAB</th> <th>Rectores del desarrollo</th> <th>Coadyuvantes del desarrollo</th> <th>Asociados del desarrollo</th> <th>Otros sectores de interés</th> <th>Política ambiental</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>124</td> <td>Forestal Preservación de flora y fauna</td> <td>Minería</td> <td>Agricultura Ganadería</td> <td>Industria</td> <td>Restauración Aprovechamiento o sustentable</td> </tr> </tbody> </table>	UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	124	Forestal Preservación de flora y fauna	Minería	Agricultura Ganadería	Industria	Restauración Aprovechamiento o sustentable
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental									
124	Forestal Preservación de flora y fauna	Minería	Agricultura Ganadería	Industria	Restauración Aprovechamiento o sustentable									
		<p>Con base en la información que se presentó en la tabla anterior, se tiene que con la ejecución del proyecto se estará en posibilidad de contribuir con la correcta implementación de lo establecido en el POEGT (DOF, 7 de septiembre de 2012) para la UAB 124, toda vez que la construcción de puentes vehiculares para el cruce de un arroyo, facilitará y fomentará la realización de las actividades productivas asociadas a la UAB 124, generando también beneficios y mejoras sociales directas para las localidades de San Miguel Ojo de Agua, e indirectas para distintas localidades de los municipios de Tecomán e Ixtlahuacán.</p>												
<p>Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta (construcción de los puentes vehiculares).</p>	<p>Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (POETEC).</p>	<p>En virtud de que la obra, se ubica dentro de los límites del citado programa publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima", el 11 (once) de agosto de 2012 (dos mil doce), es por ello se procede a analizar las políticas, los usos y destinos del suelo establecidos en el mismo.</p>												



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>El modelo de ordenamiento está integrado por una serie de Unidades de Gestión Ambiental abreviado como UGA's, donde cada una de estas se encuentra normada por una política ambiental general que determinara las directrices a seguir para alcanzar la meta o el estado deseable que el lineamiento determina.</p> <p>Definiéndose en total ciento treinta y dos UGA's, cuya numeración sigue un orden general de norte a sur.</p> <p>Define las políticas ambientales:</p> <p>POLÍTICA DE PROTECCIÓN. Con esta política se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT 2001. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas. Con la finalidad de garantizar un rédito a los dueños o poseedores de los terrenos, en estas áreas se permite, con ciertas condiciones, el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas</p>
--	--	--



		<p>actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.</p> <p>POLÍTICA DE CONSERVACIÓN. Esta política se aplica a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos. Se propone esta política cuando al igual que en la política de protección un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero que se encuentra actualmente bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.</p> <p>POLÍTICA DE RESTAURACIÓN. Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de preservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.</p> <p>POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Es importante proponer la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.</p> <p>Cabe señalar que en el modelo publicado en el DECRETO del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima también se señalan las subpolíticas siguiente:</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Aprovechamiento-Conservación</p> <p>Aprovechamiento-Restauración</p> <p>Aprovechamiento Sustentable</p> <p>Conservación</p> <p>Conservación-Restauración</p> <p>Protección</p> <p>Restauración</p> <p>El área del Sistema Ambiental del proyecto se ubica dentro de 3 distintas UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima 2012 (POETEC): las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) número 120, 126 y 129, Sierra de San Miguel, respectivamente. Por su parte el área de influencia se restringe a las UGA's 126 y 129, mientras que el proyecto se ubica únicamente sobre la 126.</p> <p>De acuerdo con lo anterior solo se realizara la vinculación respectiva en relación a las UGA's 126 San Miguel del Ojo de Agua y 129 Don Cátaro (Rancho Vargas).</p> <p>De conformidad con el Modelo de Ordenamiento del Programa; el sitio donde se prevé el desarrollo del proyecto y su área de influencia,</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>lo ubica dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas con el número UGA's 126 San Miguel del Ojo de Agua y 129 Don Cátaro (Rancho Vargas).</p> <p>En razón de lo anterior, se procede a realizar el análisis de la congruencia del proyecto a ejecutar, con las Estrategias establecidas en el decreto del Programa a las UGA's</p> <p>UGA 126 "San Miguel del Ojo de Agua"</p> <p>ESTATEGIAS: 16, 24, 28, 38, 39, 43 y 47.</p> <p>ESTATEGIA 16: Restauración de los sitios de explotación de recursos mineros al final del proceso de aprovechamiento.</p> <p>CONDICION: Presión minera > 5</p> <p>ESTATEGIA 24: Intensificar las acciones de protección de la erosión hídrica o eólica.</p> <p>CONDICION: Valor de erosión total > 50 t /ha /año (a parte minas).</p> <p>ESTATEGIA 28: Planeación ecológica territorial.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>CONDICION: Todas las UGA excepto la UGA de la subcuenca de la laguna de Cuyutlán.</p> <p>ESTATEGIA 38: Se fomentará la agroforestería.</p> <p>CONDICIÓN: Grupo de UGA's de temporal</p> <p>ESTATEGIA 39: Capacitar a las Comunidades, para proteger, preservar y aprovechar los recursos naturales.</p> <p>CONDICIÓN: Todas las UGA's con población > 100</p> <p>ESTATEGIA 43: Recuperación de pastizales e impulso al aprovechamiento pecuario.</p> <p>CONDICION: Aptitud para ganadería > 6 y política de aprovechamiento.</p> <p>ESTATEGIA 47: Fomentar la creación de corredores industriales, Cerro de Ortega – Armería.</p> <p>CONDICION: Fomentar un desarrollo regulado de los asentamientos humanos rurales.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Con respecto a la siguiente UGA</p> <p>UGA 129 “Don Cátaro (Rancho Vargas San Miguel del Ojo de Agua).”</p> <p>ESTATEGIAS: 10, 11, 12, 15, 28, 29 y 31.</p> <p>ESTATEGIA 10: Conservar las área de vegetación natural.</p> <p>CONDICION: Política de conservación o conservación – restauración o aprovechamiento - conservación</p> <p>ESTATEGIA 11: Buscar financiamientos para la conservación de los ecosistemas de la UGA.</p> <p>CONDICION: Política de conservación o conservación – restauración o aprovechamiento - conservación.</p> <p>ESTATEGIA 12: Buscar alternativas para los poseedores de las áreas de conservación.</p> <p>CONDICION: Política de conservación o conservación – restauración o aprovechamiento - conservación.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>ESTATEGIA 15: Prevención y control de incendios.</p> <p>CONDICION: Presencia de selvas medianas subcaducifolia o bosques templados o bosque mesófilo o pastizales naturales (incluye selvas y bosques perturbados).</p> <p>ESTATEGIA 28: Planeación ecológica territorial.</p> <p>CONDICION: Todas las UGA excepto la UGA de la subcuenca de la laguna de Cuyutlán.</p> <p>ESTATEGIA 29: Promover turismo ecológico y de aventura.</p> <p>CONDICION: Aptitud para turismo ecológico > 5</p> <p>ESTATEGIA 31: Reducir el impacto de las actividades agropecuarias.</p> <p>CONDICION: Políticas de protección, conservación, conservación - restauración, o restauración con presión ganadera > 5.</p> <p>Continuando con el análisis de esta herramienta de planeación se describen:</p> <p>Atributos de las UGA's conforme al Modelo de Ordenamiento</p>
--	--	---



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

		<p>Ecológico y Territorial del Estado de Colima.</p> <p>La UGA 126</p> <p>POLÍTICA Aprovechamiento</p> <p>LINEAMIENTO Mejorar la producción agrícola y fomentar la</p> <p>Reconversión productiva en zonas de alta pendiente y baja productividad.</p> <p>USO PREDOMINANTE Zona mixta de agricultura de temporal con pastizales y vegetación secundaria</p> <p>USOS COMPATIBLES Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Ecoturismo, Frutales, Ganadería, Investigación, Plantaciones agrícolas, UMA's.</p> <p>USOS CONDICIONADO Acuicultura (con especies nativas o con medidas para la prevención de escapes de especies exóticas a cuerpos de agua).</p> <p>Asentamientos humanos (siguiendo los criterios de los planes de desarrollo urbanos vigentes, con criterios ecológicos).</p> <p>Infraestructura (relacionada con las actividades agrícolas y de plantaciones).</p> <p>Minería (únicamente en los sitios ya previamente autorizados o sitios de baja fragilidad ecológica, presentando una MIA y garantizando la</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>restauración del sitio al final del aprovechamiento de extracción)</p> <p>USOS INCOMPATIBLES USOS Forestal, Industria y Turismo.</p> <p>CRITERIOS Acu, Agt, Agf, Atu, Ahr, Ect, Edu, Fru, Gan, Inf, Inv, Pla, Umas.</p> <p>La UGA 129</p> <p>POLÍTICA Conservación</p> <p>LINEAMIENTO Conservar el ecosistema de la selva baja caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA.</p> <p>USO PREDOMINANTE Selva baja caducifolia.</p> <p>USOS COMPATIBLES Ecoturismo, Investigación y UMA's.</p> <p>USOS CONDICIONADO Agricultura; Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables); Minería (El aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga).</p> <p>USOS INCOMPATIBLES USOS Acuicultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ganadería, Frutales, Industria, Infraestructura, Plantaciones agrícolas, Turismo.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>CRITERIOS Agr, Agt, Des, Ect, For, Inv, Con, Umas, Min.</p> <p>Ahora bien se realiza el análisis vinculatorio de cada uno de los criterios que le corresponde a cada UGA. A las UGA's, le aplican los siguientes criterios: En el análisis de este apartado solo se señalaran los que se vinculen directamente al proyecto.</p> <p>UGA 126.</p> <p>Aprovechamiento.</p> <p>Acu CRITERIOS PARA LA ACUACULTURA.</p> <p>Acu 10. No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla la realización de obras o actividades de acuacultura, pero si obras de cruce de un escurrimientos natural, para lo cual se harán las obras de cruce necesarias (puentes vehiculares); sin efectuar el supuesto señalado en el criterio, por lo que se considera vinculante al desarrollo del proyecto, sin llevar a cabo ningún tipo de desvío o modificación del cauce.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Por lo que respecta a los demás criterios de este rubro, el desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno, por lo que se considera que no se vinculan en el desarrollo del proyecto.</p> <p>Agt CRITERIOS PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera, que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Atu CRITERIOS PARA AGROTURISMO.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Ahr CRITERIOS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS RURALES.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Ect CRITERIOS PARA LAS ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Edu CRITERIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.</p> <p>Edu 5. Se deberán establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca.</p> <p>Para dar cumplimiento al presente criterio se implementará un Programa de capacitación al contratista, residente de obra y sobrestantes antes de dar inicio a la etapa constructiva del proyecto.</p> <p>Fru CRITERIOS PARA PLANTACIONES FRUTALES Y PLANTACIONES AGRÍCOLAS.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Gan CRITERIOS PARA LA GANADERÍA.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Inf CRITERIOS PARA INFRAESTRUCTURA.</p> <p>Inf 1 Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Con la presentación de la MIA en relación al proyecto de construcción de puentes vehiculares, se le da cumplimiento a este criterio, ya que se solicita la autorización conforme al PEIA (procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental), por cumplir con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente , así como, los relativos del Reglamento de la Ley General</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>Inf 3 Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.</p> <p>En el documento se proponen medidas de compensación y mitigación como parte de un programa de reforestación para el proyecto; de igual forma se llevaran a cabo acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf4 Todo proyecto de infraestructura, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos al desarrollo de la misma, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.</p> <p>El proyecto en desarrollo no genera focos de riesgo, salvo aquellos inherentes al movimiento vial, que es responsabilidad de cada conductor (mantenimiento vehicular, velocidad de conducción y estado físico y mental); además el diseño y construcción de los puentes vehiculares se realizará conforme a las normas y especificaciones que señale la SCT. Por lo cual se da cumplimiento al criterio.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Inf5 La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Con la presentación de la MIA, se le da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf7 Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.</p> <p>El diseño y construcción de los puentes vehiculares, contempla señalización vertical y horizontal que limite la velocidad de tránsito. Con estas medidas se dará cumplimiento al criterio.</p> <p>Inf9 La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.</p> <p>El proyecto de construcción de los puentes vehiculares se realizará sobre el derecho de vía concedido y la zona federal del arroyo, las obras y estructura se mantendrá el ancho actual de corona en funcionamiento. Con estas acciones se da cumplimiento al criterio.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Inf13 Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>El proyecto de construcción de los puentes vehiculares, no hará desmontes o retiro de vegetación fuera de la línea de ceros y el desmonte solo con la autorización de las autoridades competentes; cabe señalar que se removerá arbolado aislado, la vegetación nativa a remover no está listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Con lo cual se da cumplimiento al criterio.</p> <p>Inf14 Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.</p> <p>El proyecto construcción de los puentes vehiculares, no prevé la instalación de campamentos, por lo que se considera que no aplica este criterio para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Inf15 Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados de este criterio; pero se considera llevar a cabo la recolección y disposición de RSU (residuos sólidos urbanos) y su disposición en donde el municipio lo autorice; con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf16 Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados de este criterio, con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf17 Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.</p> <p>Se considera llevar a cabo la recolección y disposición de RSE (residuos sólidos especiales) y su disposición en donde el municipio lo autorice; con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf18 Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>preferencia a la utilización de materiales de la región.</p> <p>La construcción de los puentes vehiculares, prevé la utilización de bancos de materiales pétreos que se ubiquen en la región y los insumos cumplan con las especificaciones de SCT. Además estos bancos deben de estar autorizados por la autoridad competente; también prevé la utilización del material producto del corte, reservándose para la conformación del terraplén. Con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inf19 Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.</p> <p>Para dar cumplimiento al presente criterio se implementará un Programa de capacitación al contratista, residente de obra y sobrestantes antes de dar inicio a la etapa constructiva del proyecto.</p> <p>Inf20 Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.</p> <p>Se proponen medidas de prevención y mitigación, se llevaran a cabo acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre en el caso de</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>ser necesario, con lo cual se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>Inv CRITERIOS PARA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL.</p> <p>Inv1 Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente. Política y medioambiente, la contaminación atmosférica local y global, los residuos peligrosos y sustancias tóxicas; las cuencas hídricas, entre otros.</p> <p>A este criterio corresponde dar cumplimiento a las autoridades ambientales competentes en coordinación con las instituciones de educación superior. El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados de este criterio, considerando que no es vinculante al proyecto.</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>Pla CRITERIOS PARA PLANTACIONES FRUTALES Y PLANTACIONES AGRÍCOLAS.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no es vinculante para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Uma CRITERIOS PARA UNIDADES DE MANEJO AMBIENTAL.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no es vinculante para el desarrollo del proyecto.</p> <p>UGA 129.</p> <p>Conservación.</p> <p>Agr CRITERIOS PARA LA AGRICULTURA DE RIEGO.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que son vinculantes</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>al desarrollo del proyecto.</p> <p>Agt CRITERIOS PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera, que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Dun CRITERIOS PARA LA LÍNEA DE COSTA Y DUNAS COSTERAS</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera, que son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Ect CRITERIOS PARA LAS ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>For CRITERIOS PARA LOS APROVECHAMIENTOS FORESTALES.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Inv CRITERIOS PARA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL.</p> <p>Inv1 Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente. política y medioambiente, la contaminación atmosférica local y global, los residuos peligrosos y sustancias tóxicas; las cuencas hídricas, entre otros</p> <p>A este criterio corresponde dar cumplimiento a las autoridades ambientales competentes en coordinación con las instituciones de</p>
--	--	--



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>educación superior. El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados de este criterio, considerando que no es vinculante al proyecto.</p> <p>Con CRITERIOS PARA CONSERVACIÓN.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no son vinculantes al desarrollo del proyecto.</p> <p>Uma CRITERIOS PARA UNIDADES DE MANEJO AMBIENTAL.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla los supuestos señalados en cada uno de los criterios, por lo que se considera que no es vinculante para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Min CRITERIOS PARA LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS.</p> <p>Min1 Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.</p>
--	--	---



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>El objetivo principal del proyecto NO es la extracción de materiales pétreos, sin embargo para la ejecución del mismo requiere de estos insumos y solo se aprovecharán aquellos bancos que cuenten con una autorización vigente y cumplan con las especificaciones de la SCT. Respecto a contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación; la presente MIA da cumplimiento al criterio.</p> <p>Min5 La operación de nuevos yacimientos de minerales metálicos y bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.</p> <p>Con la presentación del documento para la exención de impacto ambiental que nos ocupa, se da cumplimiento al presente criterio.</p> <p>Min7 Es necesario que se establezca un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. En caso de asentarse plantas de beneficio de mineral y presas de jales deberá de cumplir con la normatividad aplicable Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla el supuesto señalado, por lo</p>
--	--	---

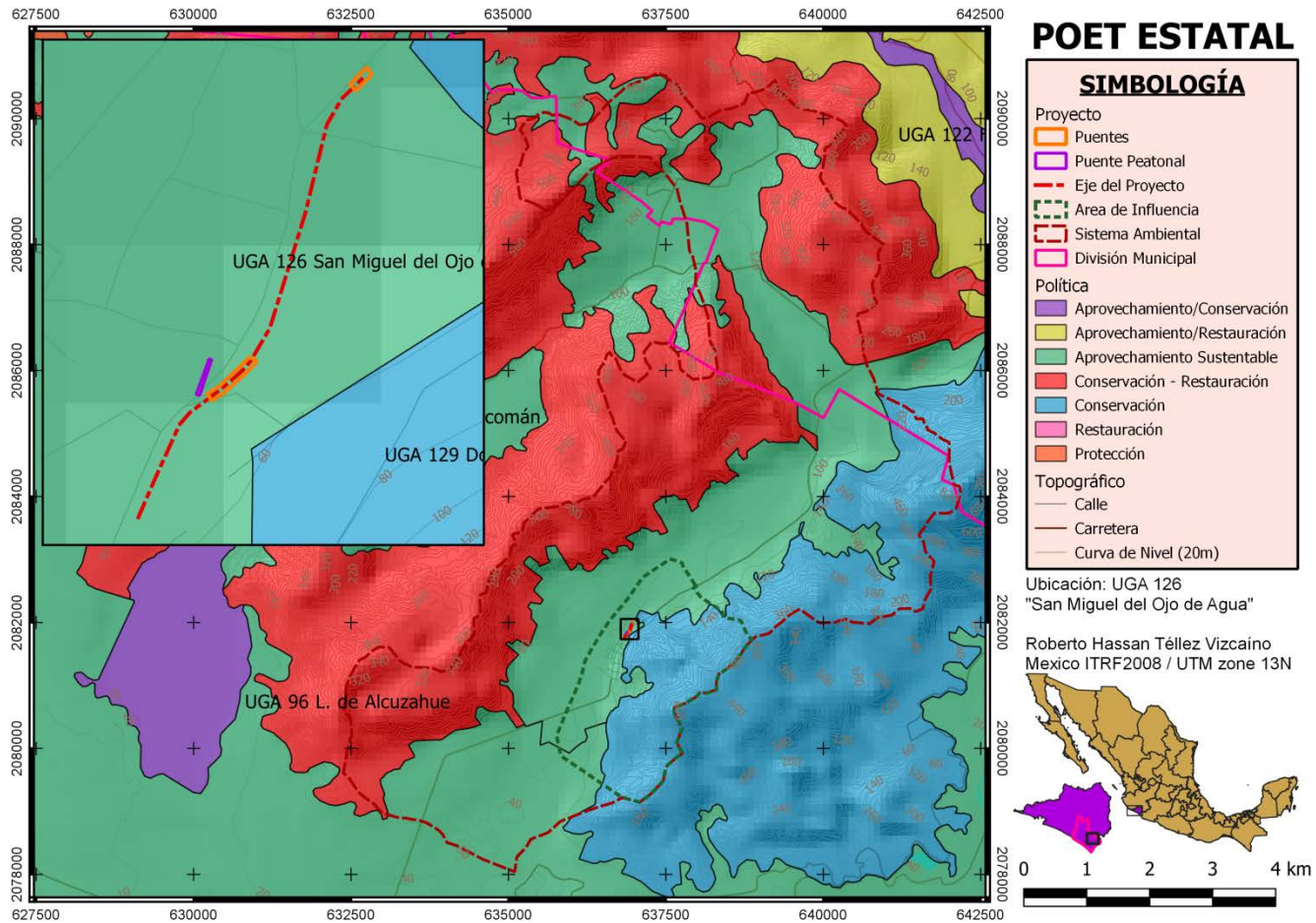


**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

		<p>que se considera que el presente criterio que no es vinculante para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Min21 Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción fuera de la Zona Federal de los cauces de la UGA y hasta 200 m de ésta deberán contar con una autorización explícita de la Autoridad Ambiental Estatal y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter estatal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.</p> <p>El desarrollo del proyecto NO contempla el supuesto señalado, solo se aprovecharan materiales pétreos de bancos que estén autorizados por la dependencia competente. Por lo que se da cumplimiento al presente criterio...</p> <p>Una vez realizado el análisis de los criterios que se establecen en el POETEC, para las UGA's que tienen relación espacial, con el proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación permanente de esta (construcción de los puentes vehiculares) para el cruce vehicular; dando como resultado que ningún criterio se contrapone jurídicamente y los que se vinculan al proyecto se presenta la solvencia técnica; motivando que no exista contraposición alguna del POETEC versus proyecto construcción de los</p>
--	--	--



puentes vehiculares.



ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	
FEDERALES	La zona donde se ubicará el proyecto y su área de influencia, no se encuentra dentro de ninguna de las áreas naturales protegidas inscritas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). La ubicación del área del proyecto, respecto del área natural protegida más cercana, es de más de 10 (diez) kilómetros; como lo es el Áreas de Protección de Recursos Naturales Las Huertas de Comala (50 Kilómetros aproximadamente en línea recta al noreste de Tecomán).
ESTATALES	Del análisis realizado, se desprende que a la fecha, no se han decretado área naturales protegidas de competencia estatal, ni áreas de valor ambiental, por lo que el proyecto y su área de influencia, por lógica no se ubica dentro de ninguna de ellas.
MUNICIPALES	Del análisis realizado, se desprende que en a la fecha, no se han decretado áreas de valor ambiental, ni áreas y espacios verdes; por lo que el proyecto y su área de influencia, por lógica no se ubica dentro de ninguna de ellas.

OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN/REGULACIÓN	
La Convención relativa a Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.	Analizando y ubicando las zonas húmedas de importancia internacional especialmente como hábitat de Aves Acuáticas, Sitios RAMSAR; más cercanas, como lo es la ubicada dentro del Vaso III y IV de la Laguna de Cuyutlán, en el Estado de Colima; el proyecto se ubica a una distancia aproximada a los 37 (treinta y siete) kilómetros; por lo que se determina que esta se ubica fuera del área de influencia del proyecto construcción de los puentes vehiculares.
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves más cercanas con el proyecto, es la número C-32 Volcán Nevado de Colima. El área se localiza a distancia superior a los 75 (setenta y cinco) kilómetros aproximadamente en línea recta al Norte, del sitio del proyecto. Por esta razón, el proyecto no representa riesgo alguno a la AICA mencionada. Cabe mencionar que las AICAS no son instrumentos de regulación, son instrumentos que proponen lineamientos, criterios

**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

	ecológicos o disposiciones ambientales para delimitar áreas específicas para la conservación de las aves y que no representan obligaciones.
Regiones Prioritarias Terrestres	<p>El Estado de Colima cuenta con una RTP, la RTP-64 Manantlán-Volcán de Colima. Las ANP Sierra de Manantlán (decretada en 1987), que corresponde a una serranía en Jalisco, y la del Volcán de Colima-Nevado de Colima (decretada en 1936), se encuentran comprendidas en su totalidad en esta RTP. La distancia de esta RTP al sitio de proyecto es superior a los 64 (sesenta y cuatros) kilómetros aproximadamente en línea recta al norte y noroeste y no existe posibilidad de afectación directa o indirecta, en los procesos bióticos o abióticos de la RTP-64, por la ejecución del proyecto.</p> <p>Cabe mencionar que las RTP y RHP no son instrumentos de regulación, son instrumentos que proponen lineamientos, criterios ecológicos o disposiciones ambientales para delimitar áreas específicas para conservación y que no representan obligaciones.</p>
Regiones Prioritarias Hidrológicas	<p>No obstante que las acciones establecidas para la RHP no son regulatorias, se analiza la vinculación del proyecto con ellas.</p> <p>El proyecto se ubica dentro de la RHP número 25 denominada Ríos Purificación-Armería y que incluye los estados de Jalisco y Colima.</p> <p>Esta RHP se caracteriza por una problemática definida por tres factores principales:</p> <p>1.- Modificación del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.</p>

2.- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.

3.- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) establece como prioridades de conservación la necesidad de conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad y elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

En relación a la problemática No 1, con base en las características del Proyecto, descritas en el Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades del proyecto afectarán en el sitio donde se ejecutará, para lo cual se llevarán a cabo medidas de compensación que serán convenidas con las autoridades correspondientes. No se explotarán acuíferos.

Respecto a la problemática No 2 La aguas residuales que serán generadas, se contratará a una empresa autorizada para que realice la colecta de dichas aguas y les dé el tratamiento correspondiente previo a su descarga.

	<p>En relación a la problemática No 3 el proyecto, no incluye ninguna actividad de aprovechamiento pesquero.</p> <p>Referente a la conservación de la cuenca alta de la RHP, las actividades del proyecto, se realizarán fuera de esta cuenca, por lo que no afectará la conservación de ella. Por lo anterior podemos observar que el proyecto contempla las estrategias de protección al ambiente y prevención de contaminación el ambiente acuático y costero del área de proyecto, por lo que no será incrementada la problemática de la RHP.</p>
<p>Regiones Marinas Prioritarias</p>	<p>El proyecto se ubica en la Región Marina Prioritaria (RMP) 28 denominada Cuyutlán-Chupadero.</p> <p>No obstante que las acciones establecidas para la RMP no son regulatorias, se analiza la vinculación del proyecto con ellas.</p> <p>Problemática:</p> <p>Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragado, obras de ingeniería, construcción en humedales. Deforestación y escurrimiento de agroquímicos. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas.</p> <p>Contaminación: por aguas residuales, fertilizantes.</p> <p>Uso de recursos: presión sobre langostinos.</p> <p>Especies introducidas: tilapia.</p> <p>Regulación: Obras de infraestructura costera mal diseñadas.</p> <p>Conservación: se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero</p>



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

	<p>(bosque de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria salinera.</p> <p>Respecto de las problemáticas que presente la RMP, como el proyecto no se incrementará ninguna de ellas, ya que no se realizarán ninguna de las actividades que las genera. De igual forma en los sitios donde se propone la conservación no se prevé realizar actividad alguna. Por lo que la ejecución del proyecto no representa ningún riesgo de afectación a dicha RMP.</p>
<p>PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.</p>	<p>De dicho Plan se desprende y manifiesta <i>“Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta pos neoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:”</i></p> <p><i>Honradez y honestidad</i></p> <p><i>No al gobierno rico con pueblo pobre</i></p> <p><i>Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie</i></p> <p><i>Economía para el bienestar</i></p> <p><i>El mercado no sustituye al Estado</i></p> <p><i>Por el bien de todos, primero los pobres</i></p> <p><i>No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera</i></p> <p><i>No puede haber paz sin justicia</i></p>

El respeto al derecho ajeno es la paz

No más migración por hambre o por violencia

Democracia significa el poder del pueblo

Ética, libertad, confianza

De ahí encontramos que en su apartado:

II. POLÍTICA SOCIAL

El tema de Desarrollo sostenible y este plantea

“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”

“Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.”

	<p>Ninguno de sus programas es vinculante al proyecto construcción de los puentes vehiculares.</p> <p>En su apartado:</p> <p>III. ECONOMÍA, encontramos.</p> <p>Construcción de caminos rurales</p> <p>Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.</p> <p>Como se describe en el texto el cual refleja y contempla las acciones para “vías terrestres de comunicación” solo hace mención que se implementó en los Estados de Oaxaca y Guerrero y deja de soslayo las demás carreteras del país, lo cual es vinculante a nuestro proyecto y por otro lado, no se contrapone el desarrollo del proyecto con planteado en el Plan, sino que por el contrario se apega a lo planteado en el mismo.</p>
<p>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</p>	<p>Dicho Plan fue publicado el Miércoles 07 de Septiembre del año 2016 en el órgano oficial del Gobierno del Estado “EL ESTADO DE COLIMA”, del cual se desprenden las políticas públicas que atienden y ofrecen prioridades claras en aquellos aspectos que proporcionarán el bienestar social, el crecimiento económico, la paz y seguridad de la población.</p> <p>Asimismo, dichas políticas públicas se encuentran alineadas con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND2013-2018) a fin de contar con la fortaleza necesaria para soportar las acciones de mediano y largo plazo.</p>

**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

De las cuales las siguientes se ajustan más al tipo de proyecto que se plantea, ello en relación con el desarrollo del estado de Colima.

“Diagnóstico”

“1. Economía del conocimiento para un Colima competitivo, con más empleos y mejor pagados.”

“La situación de la economía colimense ilustra los rezagos del estado.”

“Para superar este reto y convertir a Colima en el estado competitivo y productivo de México, este plan propone construir una economía del conocimiento con mayores oportunidades para los jóvenes. Las líneas de política se enfocan en impulsar la innovación, fortalecer la vinculación entre el sector productivo y la generación de conocimiento, aumentar la productividad de la fuerza laboral y construir infraestructura que mejore la conectividad del estado, revitalice a los sectores rezagados y permita alcanzar el máximo potencial de las actividades más dinámicas y del Puerto de Manzanillo.”

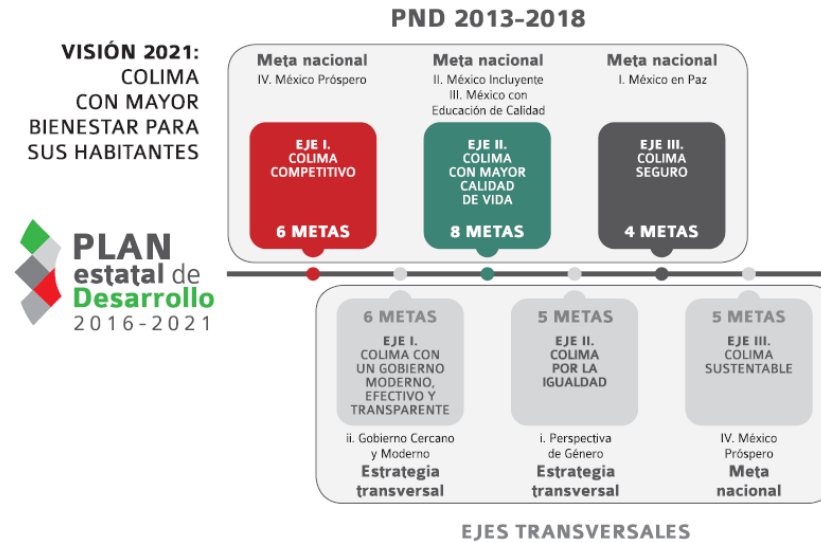
Al analizar dicho Plan se desprende:

Estrategia para lograr un Colima con mayor bienestar.

Para lograr la visión, este Plan define líneas de política, objetivos, estrategias y líneas de acción en congruencia con el

Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

PND2013-2018, para los tres ejes centrales y los tres ejes transversales. Asimismo cada eje cuenta con metas cuantificables a alcanzar en 2021 y con indicadores para asegurar su seguimiento y cumplimiento.



“METAS DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO COLIMA 2016 2021”

METAS 2021		
EJE I COLIMA COMPETITIVO	EJE II COLIMA CON MAYOR CALIDAD DE VIDA	EJE III COLIMA SEGURO
3.-Pacionar a Colima como el estados con mayor conectividad e infraestructura de TIC's*		



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

*Nota del consultor * Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario. Esta innovación servirá para romper las barreras que existen entre cada uno de ellos.*

<i>METAS 2021</i>		
TRANSVERSAL I COLIMA CON GOBIERNO MODERNO, EFECTIVO Y TRANSPARENTE	TRANSVERSAL II COLIMA POR LA IGUALDAD	TRANSVERSAL III COLIMA SUSTENTABLE
		<i>1 Disminuir las emisiones de gases invernadero.</i>
		<i>2 Asegurará la protección de la superficie de las áreas naturales protegidas.</i>
		<i>3 Aumentar 30% el tratamiento de aguas residuales</i>
		<i>4 Asegurar el manejo adecuado y alcanzar el 80% de los residuos</i>
		<i>5 Ubicar a Colima entre los primeros cinco lugares del país por su modelo de movilidad</i>

EJE I COLIMA COMPETITIVO.

¿Dónde estamos?

“La infraestructura del estado tampoco ha alcanzado su desarrollo potencial. El puerto y la ciudad de Manzanillo enfrentan el reto de mejorar su estructura para mantener la competitividad y la calidad de vida de sus habitantes. La conectividad carretera, ferroviaria, aérea y digital también tiene un amplio margen para mejorar.”

DIAGNÓSTICO.

j Infraestructura para el desarrollo económico.

Infraestructura carretera. En las últimas décadas el estado ha tenido altibajos en cuanto al desarrollo y modernización de la red carretera estatal, en la medida en que se ha observado periodos de crecimiento continuo y constante, así como periodos de baja inversión.

Actualmente la red carretera del estado cuenta con una extensión de 3,315 kilómetros, lo que ubica a Colima como la entidad federativa número 28 en el país, en función de los kilómetros totales disponibles. No obstante, al considerar como indicador la densidad carretera (carreteras pavimentadas X 100 Km²), Colima está entre los primeros cinco que del país. Manzanillo, Tecomán y Colima cuentan con la mayor longitud carretera.

La red carretera de Colima es aceptable: 45.4% son carreteras pavimentadas 47.5% son revestidas, 2.9% son de terracería y 4.2% corresponden a brechas mejoradas. Las carreteras pavimentadas han mantenido una alta tasa de crecimiento, sobrepasando en longitud a las revestidas, a partir de 2006. Por su parte, las carreteras revestidas desde 2014 mantienen

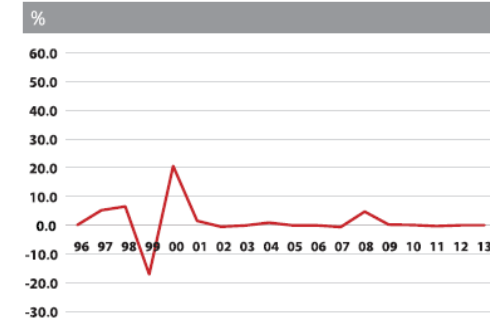
un crecimiento considerable, mientras que los caminos de terracería y el mejoramiento a las brechas han permanecido constantes.

**TABLA I.10. LONGITUD CARRETERA
POR MUNICIPIO EN 2015 (KILÓMETROS)**

Municipio	km totales
Estatal	3,315
Armería	263
Colima	383
Comala	224
Coquimatlán	154
Cuauhtémoc	165
Ixtlahuacán	365
Manzanillo	585
Minatitlán	278
Tecomán	463
Villa de Álvarez	77
No especificado	359

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

**GRÁFICA I.30. TASA DE CRECIMIENTO
DE LA RED CARRETERA DE COLIMA
ENTRE 1996 Y 2013**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

PRINCIPIOS ECONÓMICOS DEL PLAN

El principal reto de Colima es construir y consolidar un cimiento económico que permita enfrentar con éxito y certeza el enorme potencial de desarrollo de la entidad y, a la vez, cumplir con el compromiso social del estado. Esta labor se realizará con base en siete principios:

- a Aprovechamiento de las fortalezas del estado para impulsar el crecimiento.
- b Los jóvenes como actores de crecimiento.



Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

- c La infraestructura estratégica como motor de la economía.*
- d Mejores condiciones para atraer las inversiones.*
- e Mejor ecosistema para la innovación de alto impacto.*
- f Construcción de la economía del conocimiento*
- g Consolidar la infraestructura digital del primer mundo.*

c. La infraestructura estratégica como motor de la economía.

El programa estatal de inversiones en infraestructura para el desarrollo será motor del crecimiento, ya que permitirá mejorar sustancialmente los costos de transporte y logística para las empresas, impactará en la productividad del campo y el flujo internacional de mercancías. A la vez, esta inversión hará más atractiva la inversión privada en el estado y por ende creará empleos para los jóvenes.

LINEAS DE POLÍTICA

1.3 Desarrollar nueva infraestructura para mejorar la conectividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.

OBJETIVOS, ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN.

Línea de política 3. *Desarrollar nueva infraestructura para mejorar la conectividad y la competitividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.*

Objetivo I.3.1 *Consolidar la red carretera del estado para mejorar la competitividad de los sectores prioritarios para el crecimiento económico.*

Estrategia I.3.1.1 *Incrementar la inversión estatal en infraestructura carretera para ampliar la longitud de la red.*

Estrategia I.3.1.2 *Impulsar el desarrollo de obras carreteras de gran envergadura, con inversión federal y mediante esquemas de asociación público-privada.*

Objetivo I.3.2 *Contar con caminos seguros para el tránsito de las familias y las mercancías.*

Estrategia I.3.2.1 *Preservar la calidad y la seguridad de la red carretera, mediante un programa permanente de conservación.*

Líneas de acción:

I.3.2.1 *Desarrollar los programas anuales de conservación para la red de carreteras troncales, alimentadoras y caminos*

rurales.

1.3.2.2 *Incrementar la seguridad de la red carretera, actualizando y modernizando la señalización con que se cuenta.*

EJE II COLIMA CON MAYOR CALIDAD DE VIDA.

¿Dónde estamos?

“Aunque los colimenses tienen una calidad de vida y desarrollo humano altos, Colima enfrenta tres retos principales de desarrollo social: la persistencia de la pobreza y el aumento de la pobreza extrema, las desigualdades regionales y sociales en la distribución del ingreso, así como la carencia alimentaria y de seguridad social.”

DIAGNÓSTICO.

b *Servicios Públicos y vivienda.*

Carreteras y caminos. *Destacan por su buen estado, su seguridad, la comunicación con rapidez y los señalamientos claros. Colima ocupa el sexto lugar nacional en satisfacción con carreteras y caminos, con 52% de personas satisfechas con estos servicios públicos.*

PRINCIPIOS SOCIALES DEL PLAN.

En relación, al proyecto no presenta propuesta alguna.



**Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los
Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.**

LINEAS DE POLÍTICA.

Con relación, al proyecto no presenta propuesta alguna.

OBJETIVOS, ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN.

No presenta con relación al proyecto propuesta alguna.

EJE I COLIMA SEGURO.

PRINCIPIOS DE SEGURIDAD Y DE GEBERNABILIDAD DEL PLAN.

El gobierno del estado está en deuda con los ciudadanos, ya que la inseguridad pública se ha convertido en la mayor preocupación de los colimenses, lo que plantea retos que son inaplazables y que es posible

- a Fortalecimiento de las capacidades institucionales.*
- b modelo fundamentado en la prevención de la violencia y la delincuencia.*
- c Sistema de procuración de justicia eficaz.*
- d Sistema penitenciario funcional y respetuoso de los derechos humanos.*
- e Combate a la impunidad.*

f **Prevención y reducción de la vulnerabilidad frente a eventos contingentes.**

f **Prevención y reducción de la vulnerabilidad frente a eventos contingentes.**

Para reducir la vulnerabilidad ante eventos inesperados, el estado debe diseñar e implementar medidas integrales encaminadas a garantizar la seguridad de las personas y sus bienes. La puesta en práctica de estas medidas, de manera coordinada entre los tres ámbitos de gobierno y la ciudadanía, reducirá el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad, a la vez que aumentará la capacidad de resiliencia de quienes vivimos en el estado.

*De igual manera, es fundamental generar esquemas que permitan la contratación de nuevos elementos dedicados a la protección civil, fortalecer su capacitación y **aumentar la inversión en infraestructura** y tecnología. Esto permitirá prevenir y atender de manera inmediata y eficiente cualquier situación de riesgo que ponga en peligro la vida de los colimenses y sus bienes.*

OBJETIVOS, ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN.

Líneas de política 1. Disminuir los índices delictivos, recuperar la cohesión social y mejorar la preparación ante eventos contingentes a fin de recobrar la tranquilidad en el estado.

Objetivo III.1.1 *Garantizar la seguridad ciudadana y el orden público, mediante la construcción de un Plan de Seguridad Integral que prevenga y combata la delincuencia, fortalezca la resiliencia, la acción del estado y fomente la participación activa de los ciudadanos.*

Estrategia III.1.1.4 Fortalecer la protección civil y el análisis de riesgos ante contingencias naturales.

Líneas de acción:

III.1.1.4 .4. Incentivar la planeación territorial y urbana en los municipios bajo un enfoque de gestión integral de riesgos con énfasis en la prevención.

EJE TRANSVERSAL I COLIMA CON UN GOBIERNO MODERNO, EFECTIVO Y TRASPARENTE.

No presenta con relación al proyecto propuesta alguna.

EJE TRANSVERSAL II COLIMA POR LA IGUALDAD.

Con relación al proyecto no presenta propuesta alguna.

EJE TRANSVERSAL III COLIMA SUSTENTABLE.

Este eje si bien es cierto, es el que mayor relación directa debería de tener con nuestro proyecto, en su análisis vinculatorio, no estipula especificaciones restrictivas, las plasmadas son Estrategia y Líneas de acción de carácter general para cualquier proyecto y que de alguna manera se vinculan de manera positiva al proyecto de ampliación y modernización de la carretera; haciendo énfasis que en las medidas de mitigación del documento de exención se abordan de manera adecuada la mitigar los impactos ambientales generados y atribuibles al proyecto.

Elaboración del Estudio y Proyecto, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) de dos Puentes en la Carretera San Miguel del Ojo de Agua- Las Conchas en los Km 0+110 y 0+350 en el Municipio de Tecomán del estado de Colima.

	<p>En este contexto, los objetivos, del proyecto se vinculan con lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021. Sin que se observe contraposición en el desarrollo del mismo, con los objetivos generales del Plan, sino que por el contrario se apega a lo planteado en el mismo y se cumple con dicho plan.</p>								
<p>Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021</p>	<p>Al analizar dicho Plan se desprende:</p> <p>Que en el plan de acción señala:</p> <p><i>Plan de acción</i></p> <p>OBJETIVO GENERAL</p> <p><i>A través de una eficiente planeación de los recursos trabajaremos por la mejora continua de los servicios públicos, el mejoramiento de sus vialidades y el crecimiento de su infraestructura para lograr que se beneficie a todos los Ciudadanos del Municipio.</i></p> <table border="1" data-bbox="590 1187 1919 1367"> <thead> <tr> <th data-bbox="590 1187 928 1260">ESTRATEGIAS</th> <th data-bbox="928 1187 1251 1260">META</th> <th data-bbox="1251 1187 1579 1260">FRECUENCIA</th> <th data-bbox="1579 1187 1919 1260">DIRECCIONES INVOLUCRADAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="590 1260 928 1367"><i>2. Incrementar la inversión en obras de infraestructura y servicios</i></td> <td data-bbox="928 1260 1251 1367"><i>2.4 Mejorar Caminos y vialidades de las principales zonas del</i></td> <td data-bbox="1251 1260 1579 1367"><i>Anual</i></td> <td data-bbox="1579 1260 1919 1367"><i>Desarrollo Urbano y Obras Públicas.</i></td> </tr> </tbody> </table>	ESTRATEGIAS	META	FRECUENCIA	DIRECCIONES INVOLUCRADAS	<i>2. Incrementar la inversión en obras de infraestructura y servicios</i>	<i>2.4 Mejorar Caminos y vialidades de las principales zonas del</i>	<i>Anual</i>	<i>Desarrollo Urbano y Obras Públicas.</i>
ESTRATEGIAS	META	FRECUENCIA	DIRECCIONES INVOLUCRADAS						
<i>2. Incrementar la inversión en obras de infraestructura y servicios</i>	<i>2.4 Mejorar Caminos y vialidades de las principales zonas del</i>	<i>Anual</i>	<i>Desarrollo Urbano y Obras Públicas.</i>						



	<i>públicos.</i>	<i>municipio.</i>		
	<p>Por lo analizado anteriormente, se dice que el desarrollo del proyecto no se contrapone con los planteamientos establecidos en este Plan, sino que por el contrario se apega a las estrategias, metas trazadas para el caso y se cumple con dicho plan.</p>			

Discusión y Conclusiones:

De la vinculación realizada entre las obras o actividades proyectadas, con la normatividad ambiental aplicable y los instrumentos de regulación de uso de suelo, aplicables para el sitio donde su pretende desarrollar el proyecto; se desprende que es congruente con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables y contribuye alcanzar de manera gradual los objetivos y políticas de éstos.

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



IV. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para la delimitación, ubicación y descripción general del Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto, se tomó información de diversas cartas de INEGI como la Topográfica, Edafológica, Geológica y de Uso del Suelo y Vegetación entre otras, con diferentes años y escalas cada una. También se utilizaron los modelos digitales de elevación para la obtención de distintos datos. Asimismo se utilizaron datos obtenidos de fuentes oficiales como CONAGUA y CONABIO. Parte de estas se incorporaron a un Sistema de Información Geográfica mediante diversos softwares GIS como ArcGIS, ArcMap, GlobalMapper, QGIS, Grass, etc., para la elaboración de los mapas temáticos que aquí se presentan.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al, 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada por la SEMARNAT, que define al sistema ambiental como “El espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas” se realizó la delimitación del SA del Proyecto considerando los elementos que se describen más adelante.

El SA del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del Proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de los mismos.

Por lo tanto, de acuerdo con las características del proyecto descritas en el Capítulo 2 de la esta MIA, para la definición del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

El Proyecto se inserta en la Región Hidrológica 16 denominada “Armería-Coahuayana”, en la Cuenca hidrológica R. Coahuayana (RH16A), en la Subcuenca c R. Coahuayana y en la Microcuenca denominada “San Miguel del Ojo de Agua”, delimitada por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) entidad paraestatal, creada por Decreto Presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) como parte del Programa Nacional de Microcuencas.

La importancia de considerar a las cuencas en la delimitación del SA se debe a la estrecha relación que se genera entre los elementos que las conforman, en el entendido de que son áreas que recolectan y almacenan el agua, y que cualquier alteración en su área tendrá repercusiones en alguna otra zona de la misma cuenca. Las cuencas a su vez se subdividen en unidades más pequeñas, con base en las unidades geomorfológicas, denominadas subcuencas, microcuencas y nanocuencas. Como lo describe el Artículo 7 fracción XVI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que define la Cuenca Hidrográfica como “Superficie geográfica delimitada por la parte más alta de las montañas a partir de la cual fluyen las corrientes de agua, las cuales se unen y desembocan a una presa, lago o al mar”

Para la delimitación del SA de este proyecto se partió de la Región Hidrológica 16 “Armería-Coahuayana”. Posteriormente de la Cuenca R. Coahuayana, donde se ubica la Subcuenca R. Coahuayana. Finalmente se utilizó la Microcuenca “San Miguel del Ojo de Agua” (ubicada dentro de la subcuenca antes mencionada), la cual funge como Sistema Ambiental. El SA resultante de acuerdo a lo anteriormente mencionado, cuenta con una extensión de 5, 358 ha.

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por de la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia es “el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental, y que alterará algún elemento ambiental”; es decir, aquella superficie hasta donde potencialmente se producen los impactos al ambiente significativos o relevantes y su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por el proyecto”.

El área de influencia de delimitó a partir de la naturaleza del proyecto y sus características descritas en el capítulo 2 de esta MIA, así como por los elementos del ambiente más susceptibles a ser impactados por el mismo. Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto se consideraron los siguientes límites generales, como punto de partida: Límite del Proyecto, Límites Espaciales y Administrativos, Límites Ecológicos y Dinámica Social. A continuación una breve descripción de los principales elementos que se consideraron:

El primer elemento que se considero fue la cuenca hidrológica de mayor influencia por parte de las actividades y obras del proyecto, para ello se partió del parteaguas de influencia. Cercano a la zona del proyecto y sus alrededores nacen 4 corrientes de agua de carácter intermitente, las cuatro sin nombre, las cuales son afluentes del río intermitente denominado “San Miguel del Ojo de Agua”, principal corriente del SA.

De igual manera, se consideró la hidrología subterránea. El SA se ubica sobre dos acuíferos, sin embargo el área de influencia se delimitó considerando únicamente el área de influencia principal del proyecto y sus obras y actividades, siendo el acuífero “Valle de Ixtlahuacán” el correspondiente, coincidente con los demás elementos considerados en la delimitación del área de influencia.

Por otra parte, se consideró una zona uniforme de 200 metros alrededor de las distintas obras y/o actividades que involucra el proyecto, esto de acuerdo con la modelación de ruido para la etapa de operación. El área resultante es coincidente con los otros elementos ambientales considerados.

También se consideraron los límites políticos, acotando el área de influencia al Municipio de Tecomán, coincidente con los otros elementos ambientales considerados.

Por último se consideró la influencia sobre las comunidades más cercanas, siendo la localidad de “San Miguel del Ojo de Agua” la única con posibles impactos por parte de las obras y/o actividades que comprende el proyecto. Por la ubicación de ésta, coincide con el límite marcado por los demás elementos considerados en la delimitación del área de influencia. El Área de Influencia resultante de acuerdo a lo anteriormente mencionado, cuenta con una extensión de 627 ha.

Cabe mencionar que no se consideraron Áreas naturales protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de Aves ni Unidades de Manejo Ambiental, esto debido a que se encuentran a una distancia considerable del área del proyecto. De igual manera, no hay cuerpos de agua significantes que se hayan podido tomar en cuenta para la delimitación tanto del Sistema Ambiental como del Área de Influencia.

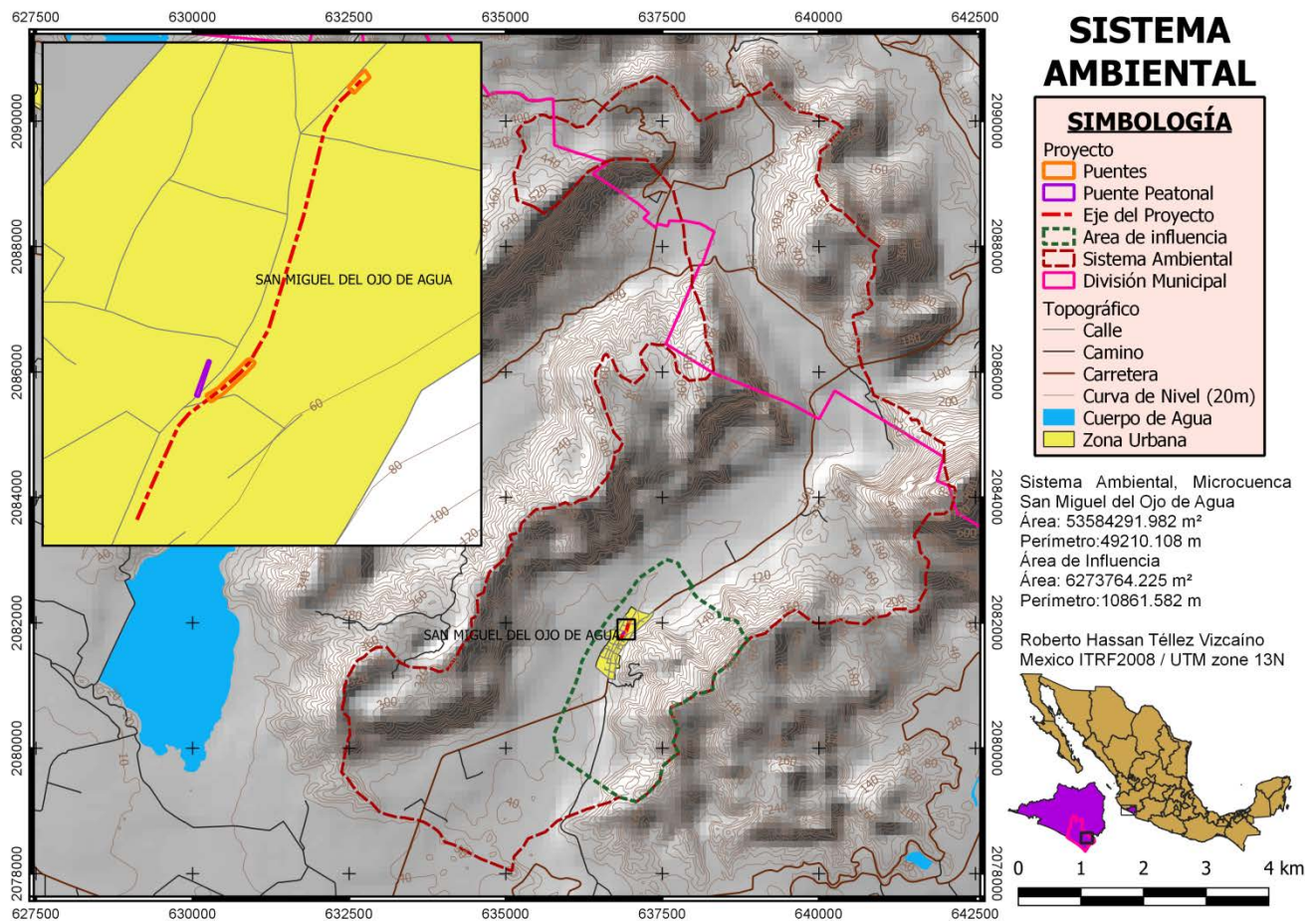
El área de influencia del proyecto se encuentra al sur del Sistema Ambiental, en la zona baja del mismo. En este sentido se manifiesta que el área del proyecto se localiza en la zona noroeste del Área de Influencia, siendo esta parte la de menor elevación dentro del AI. El proyecto se encuentra dentro de la comunidad de San Miguel del Ojo de Agua y sobre el río del mismo nombre. El Sistema Ambiental que se delimito para el proyecto del presente estudio, comprende la superficie ocupada por la Microcuenca “San Miguel del Ojo de Agua”, delimitada por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) entidad paraestatal, creada por Decreto Presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) como parte del Programa

Nacional de Microcuencas. La microcuenca se ubica en su mayor parte dentro del Municipio de Tecomán.

El área del Sistema Ambiental se ubica dentro de 3 distintas UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima 2012 (POETEC): las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) número 120, 126 y 129, Sierra de San Miguel, San Miguel del Ojo de Agua y Don Cátaro (Rancho Vargas), respectivamente. Por su parte el área de influencia se restringe a las UGA's 126 y 129, mientras que el proyecto se ubica únicamente sobre la 126.

El área de estudio se ubica dentro de una zona con tendencia hacia una economía basada en el sector primario, principalmente agricultura y ganadería, así como al sector servicios o sector terciario, como lo es la elaboración de alimentos, principalmente productos del mar, así como áreas de esparcimiento. Servicios que se generan principalmente para satisfacer las necesidades del turismo.

Figura IV.1.- Sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.



IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

El Río Coahuayana se ubica en el límite sureste de la cuenca asociada al área de estudio. La distancia mínima del trazo del proyecto con el Río Coahuayana se ubica en dirección sureste, a alrededor de 5.9 km. En contraparte, la distancia máxima del trazo del proyecto, con respecto al Río Coahuayana alcanza los 6.2 Km.

En términos de tipos de vegetación y usos de suelo, la cuenca se relaciona de manera directa con la vegetación secundaria de selva baja caducifolia, cuyas magnitudes y niveles de afectación antropogénica han estado en función de las condiciones topográficas que ahí predominan; así como con distintas áreas agrícolas, pecuarias y forestales.

El área del proyecto se relacionan con un pequeño valle; sobre dicho valle se ubica la localidad de San Miguel del Ojo de Agua y su topografía cuenta con las características adecuadas para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, de tal forma que el ecosistema original, la selva baja caducifolia, fue sustituida para el establecimiento de campos agrícolas y pastizales; en tanto que las áreas más accidentadas de la cuenca, han conservado su vocación forestal.

El trazo del proyecto forma parte del sistema de caminos de terracería y veredas ya existentes al interior del SA; sin embargo, por el número de automóviles que circulan diariamente sobre el mismo (aproximadamente 80), corresponde con el camino más importante. En el mismo sentido, dada la importancia del camino, la ausencia de puentes es muy importante sobre todo en temporada de lluvias; por lo tanto la modernización del trazo del proyecto resulta relevante, además de que se ubica cercana al límite con el estado de Michoacán.

A continuación se describen los aspectos relevantes de los factores abióticos, bióticos y del medio socio-económico que en su conjunto conforman el Sistema Ambiental en el cual se desarrollará del proyecto “Puentes San Miguel Del Ojo de Agua “

IV.2.2 Aspectos abióticos

a) Clima

En el municipio de Tecomán y específicamente en el Sistema Ambiental se manifiestan dos tipos de clima según la clasificación de Koppen modificada por E. García (1981), es decir climas del tipo Aw0 (w) cálido subhúmedo y BS1 (h') w (w) semiseco muy cálido. Donde se localiza el sitio del proyecto “Puentes San Miguel Del Ojo de Agua” se manifiesta el subtipo climático cálido subhúmedo (Ver figura IV.2), el cual predomina principalmente en la región costera y en las zonas bajas del valle de Tecomán abarcando aproximadamente el 60% del territorio municipal, y corresponde al tipo de clima más seco

de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje menor de 5mm de lluvias invernales. El clima semiseco muy cálido se presenta en menor proporción en la zona de transición entre la llanura costera y la sierra; cubriendo una extensión aproximada del 40 por ciento del territorio municipal.

Temperatura.

La temperatura media anual dentro de este sistema ambiental es de alrededor de los 26°C, durante los meses de mayo y junio se expone la temperatura más alta que oscila entre los 28 y 30°C, y la temperatura más baja se presenta en el mes de enero con un rango que fluctúa entre 22 y 24°C.

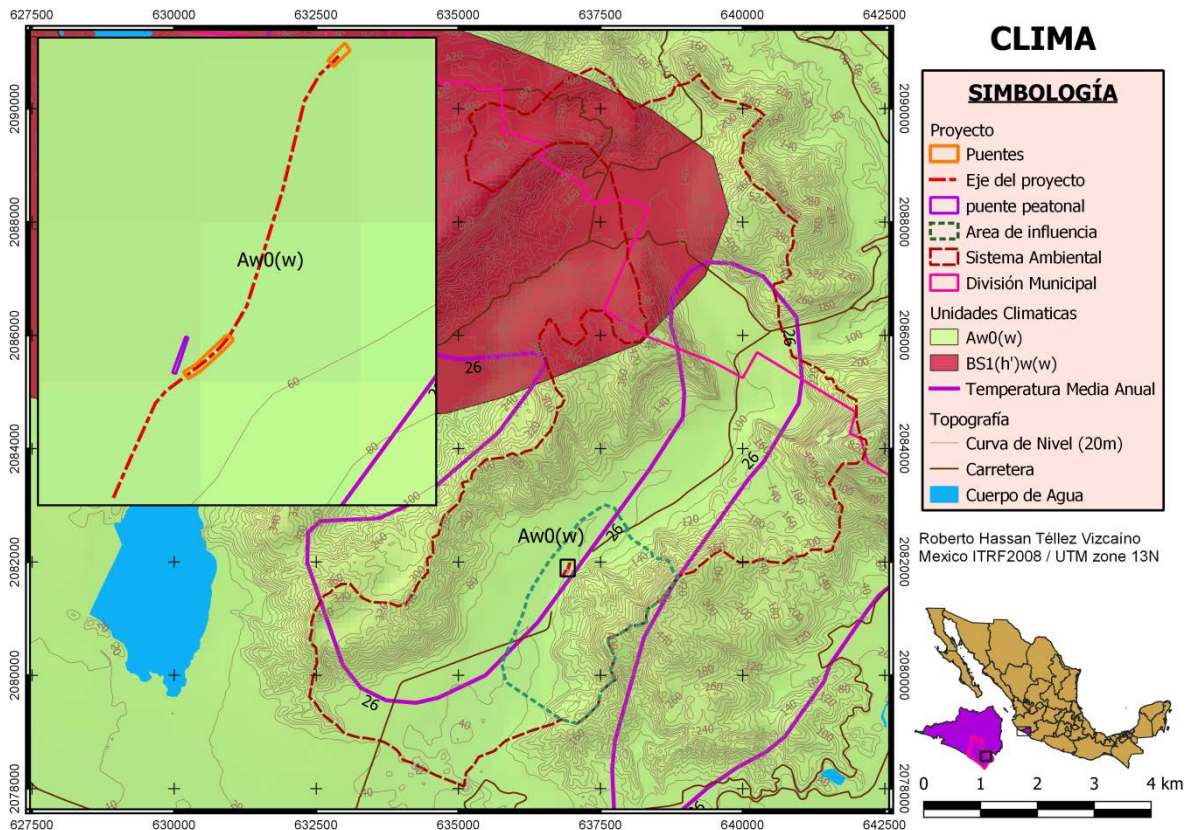
Precipitación

La precipitación promedio anual va de 800 a 1200 mm. Los meses de julio y septiembre presentan la mayor precipitación, la cual tiene un valor entre 200 y 210 mm; febrero, marzo y abril son los meses que registran la mínima con un valor menor de 5 mm.

Fenómenos climatológicos

De acuerdo a su localización geográfica el municipio de Tecomán, y en especial el área

Figura IV.2.- Tipos de Clima en el sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.



de estudio y del proyecto, se encuentran expuestos a fenómenos climatológicos recurrentes, siendo los más frecuentes los huracanes, el mar de fondo y las tormentas tropicales. Los efectos de estos fenómenos son: el viento, la precipitación, la marea de tormenta y el oleaje.

Ciclones o huracanes. En el municipio de Tecomán y en general en el Estado de Colima, así como en gran parte del occidente de México, las perturbaciones meteorológicas (huracanes o ciclones) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortos, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

Los huracanes en el Pacífico Nororiental se forman en la Zona Matriz del Golfo de Tehuantepec, que se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias en el país, que es concordante con la actividad ciclónica, y se marca como final de la temporada de huracanes al período comprendido dentro de la última quincena de octubre; algunas veces, y especialmente en ciclos de máxima actividad ciclónica, llegan a presentarse aún en noviembre, aunque resultan débiles y de corto recorrido.

Los meteoros de esta zona matriz, nacen en la latitud 15° Norte aproximadamente y, por lo general, los primeros viajan hacia el Oeste, alejándose de las costas nacionales, mientras que los formados de julio en adelante, de mayor potencia, por lo general describen una parábola que por la forma del litoral mexicano del Pacífico, les hace viajar paralelos a la costa para que al tomar la segunda rama de la trayectoria, penetre a tierra al Norte de Cabo Corrientes, afectando los Estados de Nayarit, Sinaloa, Sonora y el extremo Sur de la Península de Baja California; sin embargo, durante su primera rama dan lluvias torrenciales a las costas de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, que resultan colocados en el semicírculo peligroso del huracán.

Cada año se presentan arriba de 20 tormentas tropicales, de las cuales, aproximadamente el 20% se convierten en huracanes, que pueden o no tocar tierra, que son fenómenos que generan gran precipitación en la región. Estos son cada vez más recurrentes y con mayor fuerza y energía debido al cambio climático; en años recientes se ha tenido el impacto de los huracanes Jova, Manuel, Patricia y Willa.

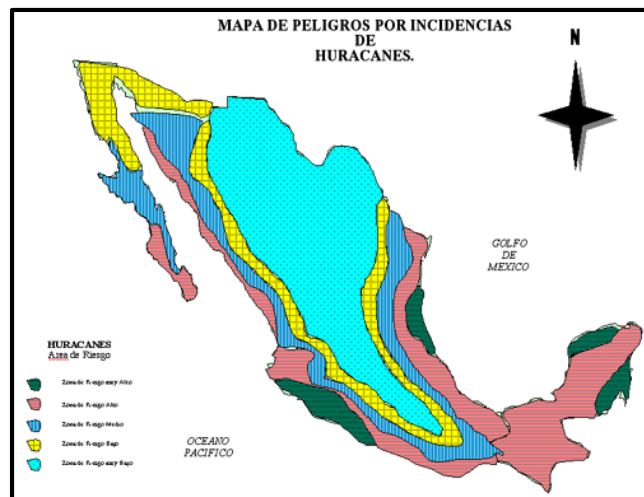


Figura IV.3.- Mapa de peligro por incidencia de huracanes

b) Geología y geomorfología.

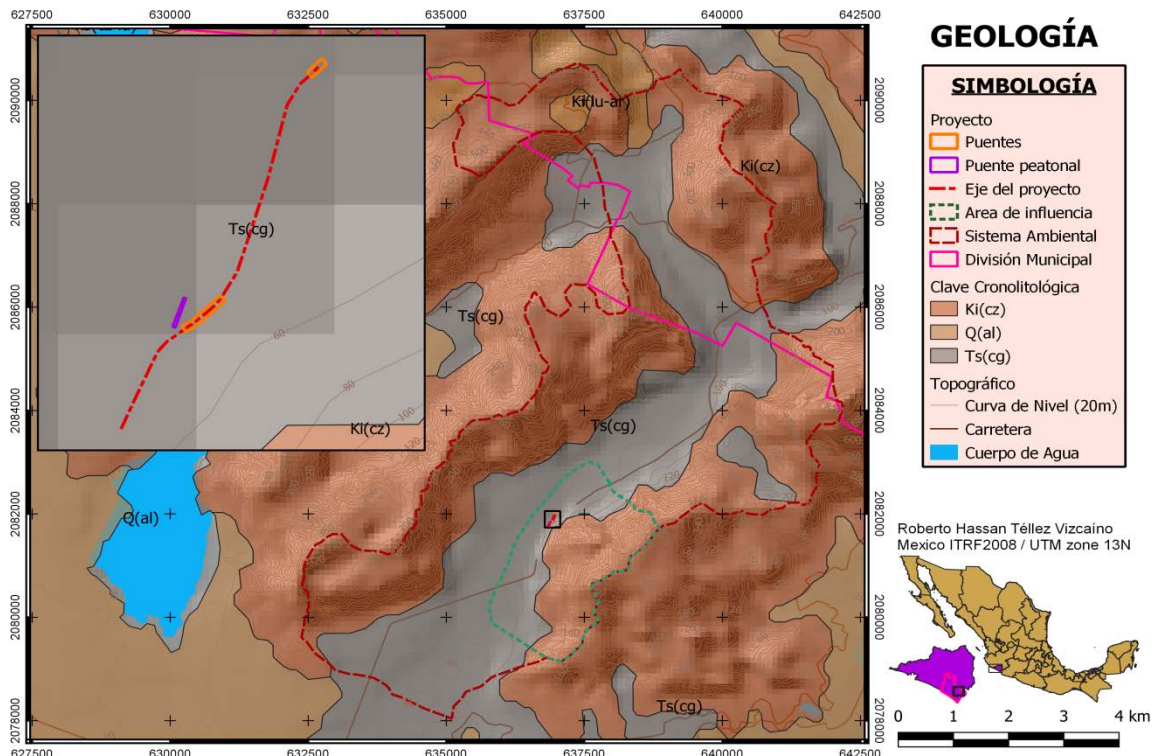
Geología

La estructura geológica que se presenta en el municipio de Tecomán, es de tipo intrusivo y sedimentario. Como resultado de su ubicación geográfica se exhibe un cierto patrón de características morfo-climáticas. Estas peculiaridades han producido una erosión acelerada, degradando las unidades litológicas quedando expuestos los cuerpos intrusivos. Además en sus subyacentes se han presentado cuerpos intrusivos como el granito y la granodiorita, con rocas mesozoicas de areniscas y rocas ricas en carbonato y conglomerados palmíticos (presentan una estructura variada en su textura) comprendiendo el cretácico inferior.

En la zona también se presentan fuertes depósitos sedimentarios de ambiente marino (lutitas, areniscas, calizas y yesos) del cretácico. El batolito (cuerpo de rocas intrusivas de gran extensión) que cubre gran parte del occidente del estado de Colima es de fines del cretácico. También hay algunos afloramientos de rocas ígneas extrusivas (basaltos) intercalados con las rocas sedimentarias en una relación compleja.

De acuerdo con la carta vectorial temática E1306 "Geología", escala 1:250,000 editada por el INEGI, las áreas cerriles de la cuenca se relacionan con la presencia de una unidad

Figura IV.4.- Geología presente en el sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.

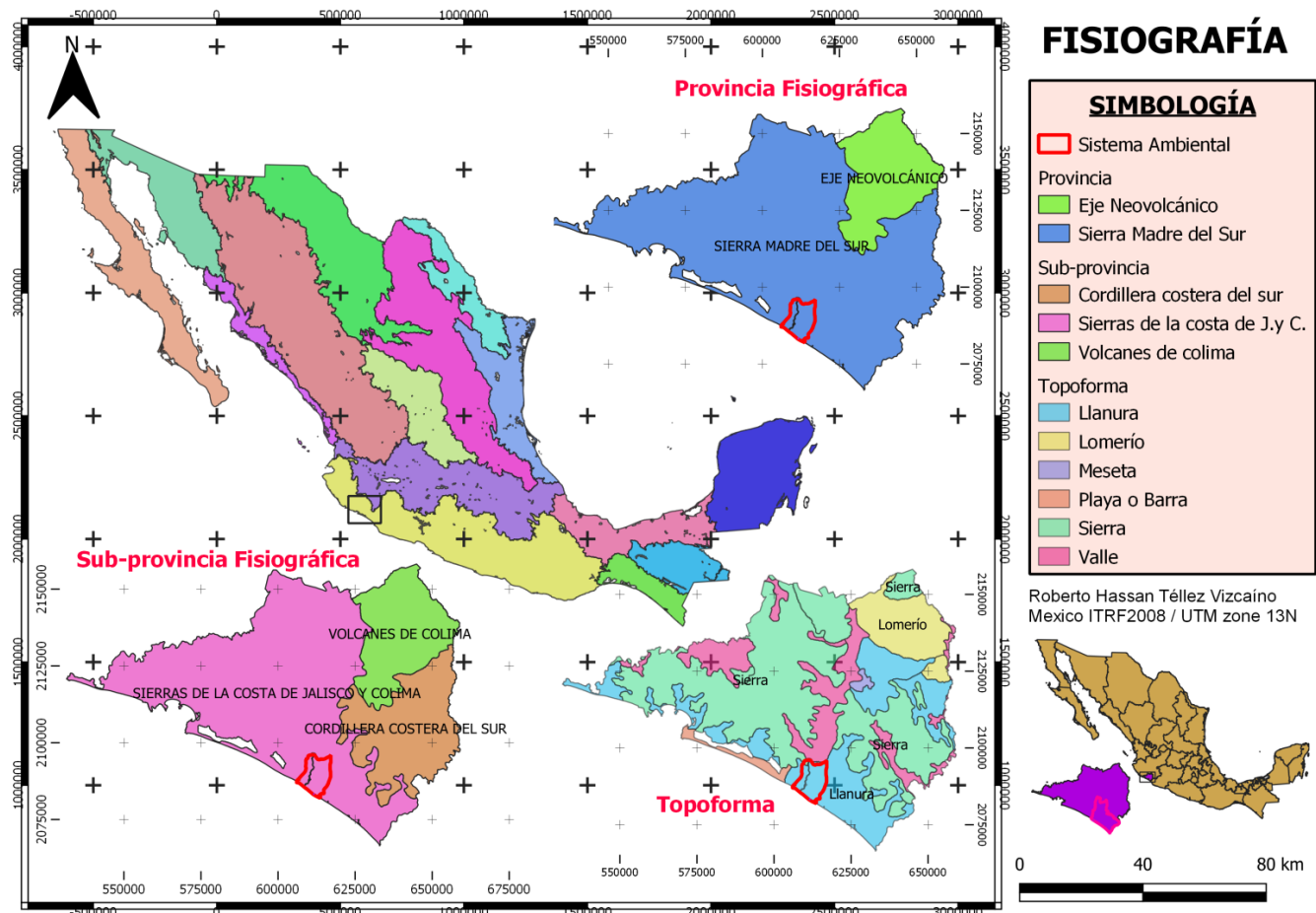


cronoestratigráfica dominada por rocas de clase sedimentaria, tipo caliza (Ki (cz)), y una ligera representación de roca sedimentaria tipo conglomerado (Ts (cg)). Por su parte, el límite sur, asociado al delta del Río Coahuayana y las lagunas cercanas, se relaciona con la presencia de suelo aluvial.

De acuerdo a lo anterior, dentro del sistema geológico del área de estudio se ubican tres tipos diferentes de rocas: Ki (cz), caliza mesozoica; Q (al) aluvión cenozoico; y Ts (cg) conglomerado cenozoico. Por su parte, el área que pretende el proyecto se ubica solamente sobre Ts (cg) conglomerado cenozoico (Ver figura IV.4).

Geomorfología. El área de estudio se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica “Sierra Madre del Sur”, Subprovincia “Sierra de la Costa de Jalisco y Colima”. (Ver figura IV.4) De igual manera en el municipio de Tecomán y en el área de estudio se exponen tres tipos de topofomas: Sierra, Llanura y Valle, representando un paisaje característico en esta región de Colima. Esta orogenia está influenciada por la subducción entre la placa tectónica continental (Placa Norteamericana) y las placas tectónicas oceánicas (Placa de Rivera y Placa de Cocos), esta interacción es la principal causante del actual modelo costero.

Figura IV.5.- Fisiografía y geomorfología presente en el sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.

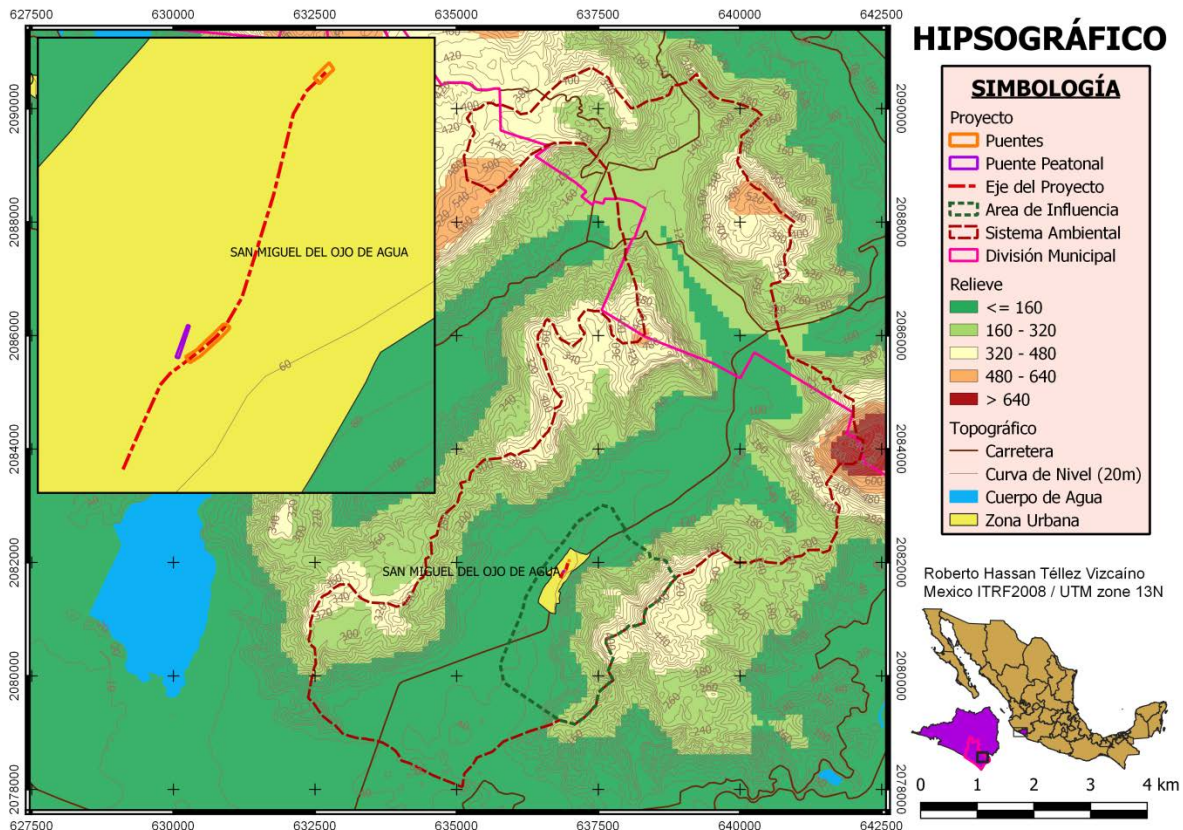


La Sierra la comprenden seis complejos estructurales que se distribuyen a lo largo del Estado; en el sistema ambiental está representada la subprovincia morfológica denominada “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima” con los sistemas de topoformas “Sierra de Cumbres Tendidas” y “Sierra Baja Compleja”. El segundo rasgo morfológico que presenta el municipio de Tecomán cubre un sistema de topoformas de las “Llanuras Costeras con Laguna Costera” en la cual se presenta un suelo aluvial, palustre, lacustre y de litoral. Es en este sistema de topoformas de llanuras costeras del municipio que se localiza nuestra zona de estudio.

Relieve: La microcuenca que delimita el SA donde se ubica el área del proyecto tiene un rango de altura con un gradiente altitudinal que varía entre los 40msnm (límite Sur) y los 860msnm (Límite Este), siendo el rango de elevación más frecuente el que va entre los 60msnm y los 160msnm. Por su lado las pendientes dominantes se encuentran en el rango de 0 a 12 % y que están asociados a la parte baja de la microcuenca que forma los valles. Mientras que las áreas con pendientes abruptas mayores al 60 % se concentran en las zonas de sierra al Este, Oeste y Norte, las cuales delimitan el SA. La distribución de superficies en la microcuenca por rango de altura se presenta en el la figura IV.6.

Presencia de fallas y fracturas en el área de estudio: En la geología del subsuelo y geología estructural de la microcuenca se expresan los principales elementos geológicos

Figura IV.6.- Relieve presente en el sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.



estructurales de la zona como son fracturas, fallas normales de gran longitud con orientación norte-sureste, así como anticlinales y sinclinales buzantes; provocadas por fuerzas tensionales, que dieron lugar a fosas y altos estructurales.

En específico al sitio del proyecto, no presenta ninguna de estas estructuras de dicha naturaleza.

c) Susceptibilidad de la zona a:

Sismicidad.

En el estado de Colima son tres las fuentes que producen sismos: la primera de ellas, es el Volcán de Colima que genera sismos con bajas magnitudes generalmente menores a 3.5. La segunda fuente sísmica proviene del bloque de Jalisco, que se encuentra en la placa Norteamericana y limita hacia el éste con la placa de Rivera, hacia el sur con el graben de Colima y el graben El Gordo (EGG por sus siglas en inglés) y en el norte con el graben de Tepic y el graben de Chapala (Bandy et al., 1995). La tercera y más importante fuente sísmica en la región es la zona de subducción frente a las costas del estado de Colima, en donde convergen las placas de Rivera, de Cocos y de Norteamérica. Las placas de Cocos y Rivera se subducen bajo la de Norteamérica a una velocidad promedio de 5 cm por año. Este mecanismo ocurre frente a las costas del estado en la zona del graben El Gordo (Ver figura IV.7).

Desde el punto de vista sísmico el municipio de Tecomán, se encuentra ubicado en la zona sísmica D (ver figura IV.8), esto significa que se encuentra en un área de alta exposición. Las aceleraciones del terreno superan con frecuencia los 80 gales, y son zonas susceptibles a sismos de gran magnitud superiores a 7.0 en escala de magnitud de

Figura IV.7 Mapa tectónico de la región (tomado de Yagi et al, 2004). RFZ: Zona de fractura de la placa de Ribera, SCR: Rift del sur de Colima, EGG: Graben el Gordo. Los conos muestran el área de réplicas de los grandes sismos de la región. Los triángulos negros indican las estaciones de banda ancha que registraron el sismo.

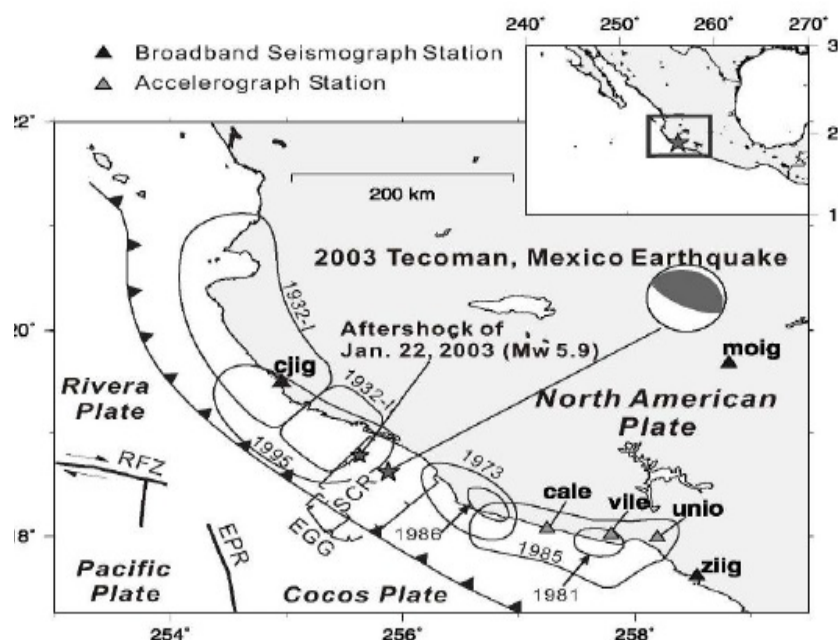




Figura IV.8.- Zonas sísmicas de México según su ubicación geográfica

momento. Esto se debe en gran medida, a la ubicación del municipio con relación a la fosa mesoamericana, y a la subducción de las placas de Cocos y de Rivera que convergen con la placa Norteamericana. Ejemplos de esto son los sismos de 1932 en (M=8.2) y de Tecomán del 21 de enero de 2003 (M= 7.5), que son unos de los sismos de mayor magnitud registrados en todo el territorio nacional durante el siglo pasado y el presente, respectivamente. (Cabe aclarar que el sismo del 19 de septiembre de 1985 tuvo una magnitud M=8.0 y el de Manzanillo del 9 de octubre de 1995 una magnitud M=8.0, fuente CMT de Harvard)

Actividad volcánica: El Volcán de Colima, es uno de los volcanes más activos del país, no obstante, el SA del proyecto, se localiza a más de 80 km de distancia al mismo. Ante una erupción violenta del volcán, los únicos productos volcánicos que pueden afectar a la zona donde se ubica el sitio del proyecto podría ser la caída de ceniza; esto último, siempre que los vientos dominantes en el momento de la erupción fueran de Norte a Sur. El otro sería avalanchas de escombros causadas por colapso del edificio y ante esto no hay nada que se podamos hacer nosotros.

Inundaciones: De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Estos incrementos y disminuciones, representan el comportamiento del escurrimiento en un río: con lo anterior, se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca

un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Las precipitaciones que son consecuencia de la entrada de humedad del Océano Pacífico, hacia el interior de tierras continentales, provoca estos fenómenos en las partes bajas de la microcuenca y principalmente afectando las zonas urbanas y cada vez se corre el riesgo de mayores daños, en cuanto al sitio del proyecto si está en una zona de vulnerabilidad de sufrir alguna inundación si no se toman las medidas pertinentes. Es por esta vulnerabilidad la importancia del presente proyecto, pues se plantea como medida de mitigación al crear el proyecto "Puentes San Miguel Del Ojo de Agua".

d) Suelos

El suelo del municipio de Tecomán y el área de estudio está constituido por múltiples tipologías con características muy complejas y homogéneas que se encuentra asociadas en pequeños conjuntos relacionados entre sí. De acuerdo a las cartas edafológicas E1303e, E1305e E1306e, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para zona existen alrededor de 30 tipos de suelos, los cuales se agrupan en primarios, secundarios y terciarios.

Los suelos primarios que predominan en el Sistema Ambiental se describen a continuación (ver Figura IV. 9):

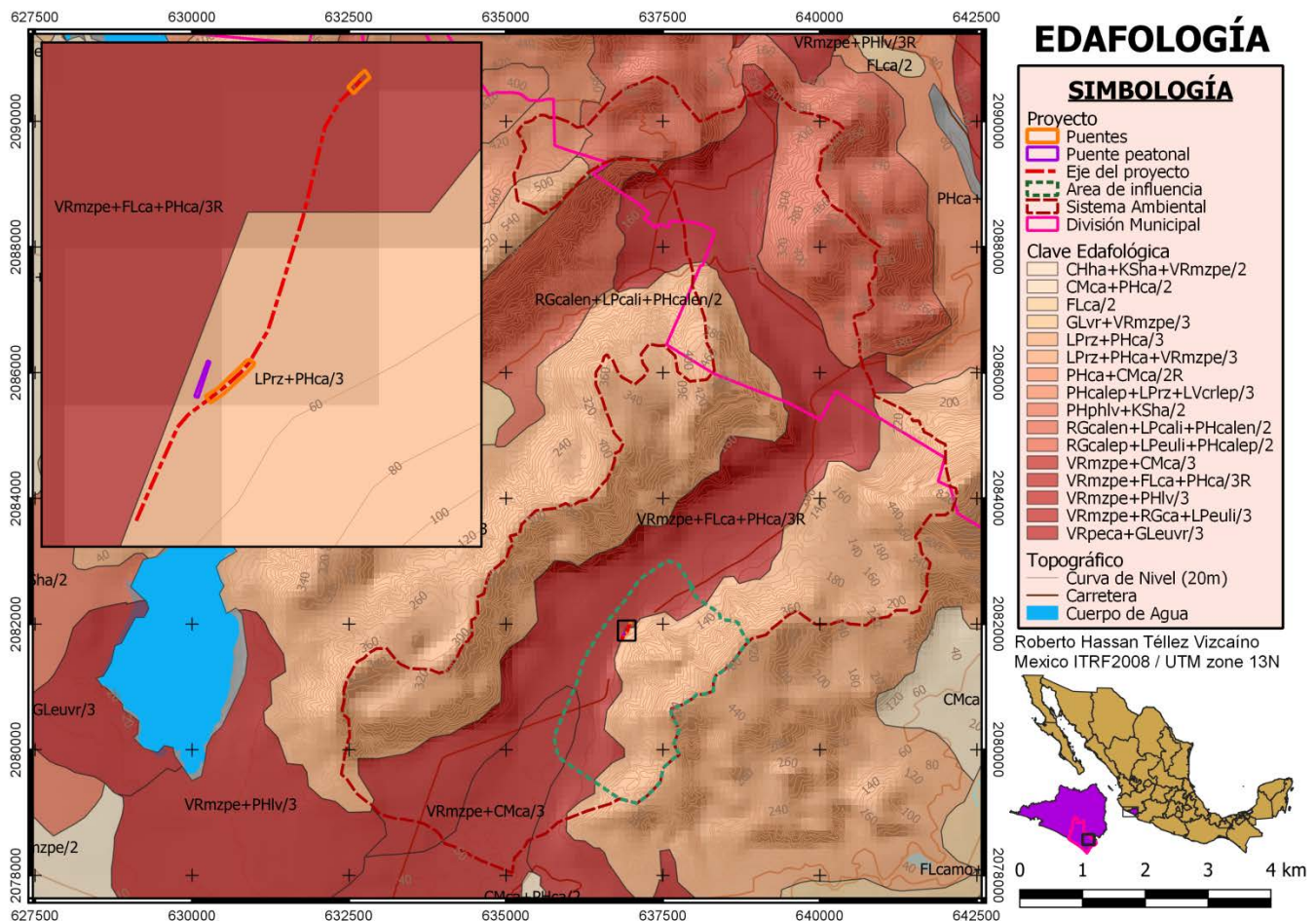
Leptosol: Son suelos bien drenados, superficiales a muy superficiales, limitados por presencia de roca; pedregosos tanto en superficie como dentro del perfil; de texturas moderadamente finas en superficie y finas en los horizontes subsuperficiales. De reacción neutra, contenidos bajos a medios de materia orgánica. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Vertisol: El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los

Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Phaeozem: También llamado Feozem, este tipo de suelo se caracteriza por presentar una capa superficial oscura rica en materia orgánica. Su tipo de textura es media lo que confiere buenas condiciones aeróbicas obteniendo así un buen drenaje. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. Se distribuye en porciones segregadas en el territorio, al centro y sur del municipio, donde colinda con la costa, en este suelo están posicionadas alrededor de 100 localidades rurales, como Cofradía de Morelos.

Figura IV.9.- Tipo de suelo presente en el Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto



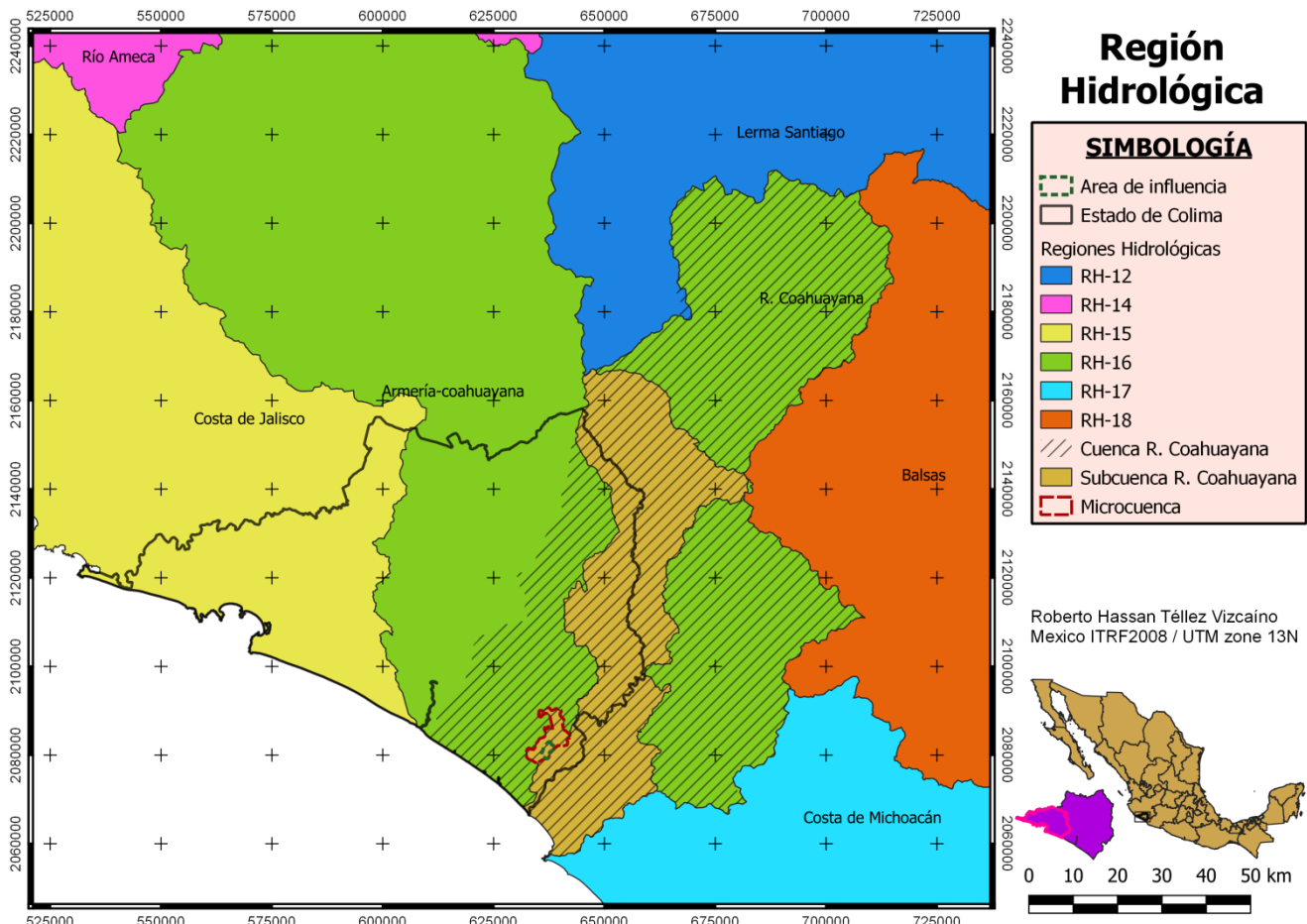
Regosol: El suelo tipo Regosol predomina en gran parte del área, principalmente al Suroeste y cerca de la costa. Este tipo de suelo se caracteriza por tener una composición de sedimentos arenosos como, limo-arenoso y arena fina por lo que posee poca capacidad para almacenar agua. El Regosol puede ubicarse en muy diversos climas, vegetación y relieve, sin embargo son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Se caracterizan por no presentar capas muy diferencias entre sí, debido a que tiende a desarrollarse poco. El Regosol éutrico, tiene una saturación con bases de 50 por ciento o más, en la mayor parte está entre los 20 y 100 centímetros de la superficie del suelo, así como también, contiene una capa cementada o endurecida de 5cm o más de espesor.

e) Hidrología

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, se sitúa en la Región Hidrológica 16 (Armería-Coahuayana) que comprende la porción Norte, Noreste y Sureste del Estado de

Figura IV.10.- Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la Región Hidrológica



Colima y muestra una explotación hídrica moderada lo que la condiciona de buena calidad. La región Hidrológica 16 se subdivide en 2 cuencas: la cuenca del Río Armería RH16-B y la cuenca Río Coahuayana RH16-A:

La cuenca del Río Armería es vertiente del océano pacífico y nace en la sierra Cacoma en el estado de Jalisco, a 1800 msnm, y ocupa una superficie de 9902.0km². Esta cuenca también recibe el nombre de Río Tuxcacuexco o el Capulín, Jalapa o San Juan y el Ayuquila; que recorre una trayectoria de 249km de longitud, desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales, municipio de Tecomán. En su trayecto se unen varios afluentes al margen derecho como: el río San Palmar, arroyos Agua Zarca, Chino y Charco Verde; y por el margen izquierdo los ríos San Antonio de la lumbre, Comala y Colima. Dentro del Estado de Colima esta cuenca, comprende una superficie de 1835km²La una segunda cuenca dentro de esta región hidrológica y en la cual se ubica el área del proyecto, Río Coahuayana RH16-A, nace en la Sierra del Tigre en el municipio de Mazamitla, Jalisco, cuya trayectoria es de 125km hasta desembocar en el Océano Pacífico en Boca de Apiza municipio de Tecomán. Este río constituye el límite entre el municipio de Tecomán con el Estado de Michoacán de Ocampo. Además, debido a el caudal de sus aguas, que ocupa la mayor parte del año 666.722km² de superficie de Colima; de los cuales se utiliza 104Mm², con propósitos agrícolas, de los que se riegan 6,200ha.

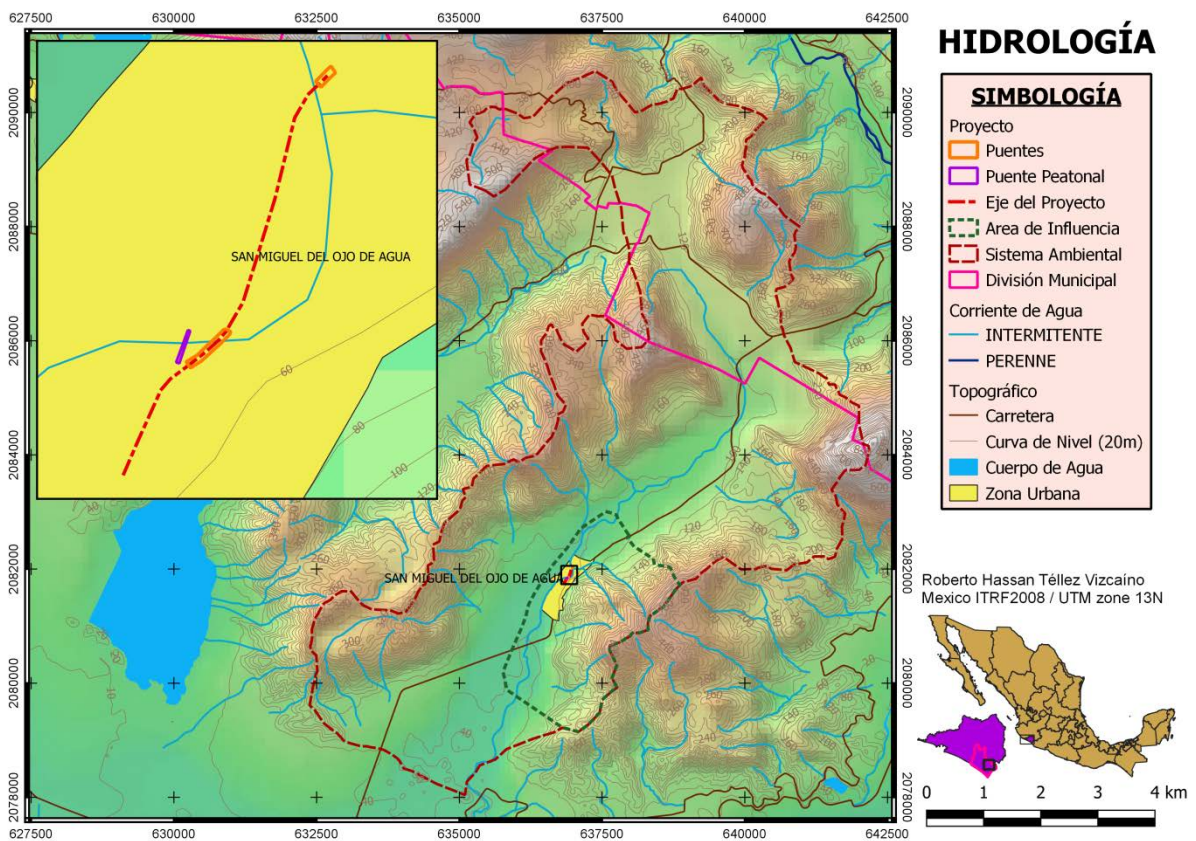
En el Estado de Colima se encuentran corrientes superficiales que se localizan a los largo de la costa, donde se identifican como los principales los Ríos Armería, Salado, Coahuayana, Cihuatlán y otros de menor caudal han acumulado sedimentos permeables que reciben recargas debido a la precipitación abundante y a sus propios escurrimientos. En lo que respecta a los cuerpos de agua cercanos al área proyecto podemos mencionar las Lagunas de Amela y Alcuzahue, así como diversos esteros como el Estero Palo Verde y Tecuanillo, y los ríos Armería y Coahuayana (Figura IV.9).

El río Coahuayana constituye el límite entre los Estados de Colima y Michoacán. Su cuenca tiene una superficie total de 8097 km² y se extiende en los estados de Jalisco, Michoacán y Colima, correspondiendo a este último una porción de 2305 km². Es perenne en la planicie costera. En época de estiaje su escurrimiento procede de la descarga del acuífero y de los retornos de riego.

Dentro del SA ambiental no tenemos corrientes de agua relevantes, todas son de tipo intermitente. La más importante es la que atraviesa el proyecto, el denominado Río San Miguel el Ojo de Agua.

Dentro del proyecto el grado de permeabilidad de las rocas y suelos de Colima se han agrupado, de acuerdo con su permeabilidad y con las posibilidades de que funcionen como acuíferos, se consolidan como material con posibilidad baja y alta; la primera se localiza en vastas regiones del estado; está constituido principalmente por derrames basálticos, riolíticos, intercalación de tobas ácidas y, en menor proporción, lutitas, esquistos, calizas y areniscas. Por la composición arcillosa de unas rocas y por el escaso fracturamiento de las demás, se considera como de baja permeabilidad y sin posibilidad económica de contener agua. La segunda consolidada con posibilidades altas, se constituye por suelos aluviales y lacustres, y por conglomerados y areniscas. Los primeros están compuestos por partículas que van de finas a gruesas; los conglomerados y areniscas están formados por fragmentos de rocas ígneas ácidas.

Figura IV.11.- Hidrología superficial en el Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto



Hidrología Subterránea

El área del proyecto se encuentra sobre el acuífero Valle de Ixtlahuacán

Clave de acuífero = 0614

Clave de disponibilidad = 3

Descripción de disponibilidad = acuífero con disponibilidad de agua subterránea,
Publicado en el DOF (diario oficial de la federación)

Fecha de publicación en el DOF = 04/01/2018

Sobreexplotado = No

Área km² = 60

El acuífero es de tipo libre y está constituido principalmente por material de relleno constituido por arenas, gravas, limos y arcillas, no consolidado o pobremente consolidado con permeabilidad alta, cuyo espesor fluctúa entre 70 y 270 m, con un valor promedio de 100 m. De este material se extrae el 100 % del agua subterránea que es actualmente aprovechada en el acuífero. También se presentan zonas de permeabilidad media-alta en las rocas calizas debido al fracturamiento y karsticidad que presentan, estas unidades forman importantes zonas de recarga en las partes altas y unidades hidrogeológicas con potencial medio en las porciones bajas. Las rocas graníticas son de permeabilidad baja.

REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
						VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
						CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
VIII LERMA SANTIAGO PACÍFICO	COLIMA	0614	VALLE DE IXTLAHUACÁN	15.4	1.8	10.860734	0.000000	0.090120	0.000000	2.649146	0.000000

El basamento está conformado por las rocas volcanosedimentarias, tobas líticas, andesitas, dacitas, conglomerados, lutitas y calizas arcillosas, así como las rocas intrusivas no alteradas. La recarga proviene de la infiltración debida a la precipitación y de las entradas laterales provenientes de la porción norte. La dirección de flujo subterráneo es paralela a los cauces principales.

Las características hidráulicas de los acuíferos aluviales dependen de su granulometría y espesor. De acuerdo con las pruebas de bombeo realizadas e interpretadas por el Servicio Geológico Mexicano en el año 2005 en los acuíferos Valle de Ixtlahuacán y Armería-Tecomán Periquillos, la transmisividad varía de $1.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ a $2.89 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. La única prueba de bombeo dentro del acuífero Valle de Ixtlahuacán fue la del pozo SG965, en la que se obtuvo una transmisividad de $1.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Ninguna prueba de

bombeo contó con pozo de observación, por lo que no fue posible obtener una estimación de coeficiente de almacenamiento.

En la porción sur del acuífero Valle de Ixtlahuacán, donde se cuenta con información piezométrica para el año 2006, la profundidad al nivel estático varía de 70 a 20 m. En general la profundidad disminuye hacia la planicie costera localizada en el acuífero Armería-Tecomán-Periquillos.

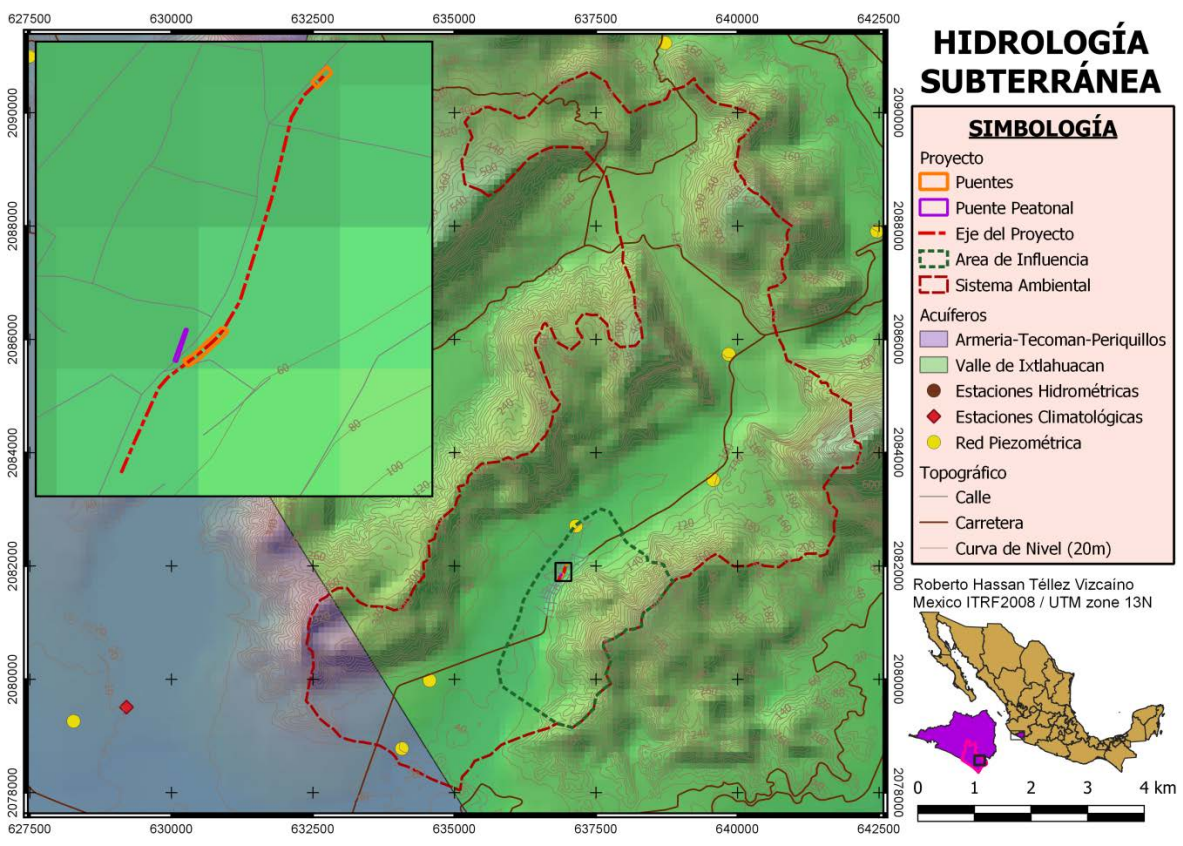
La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea es baja en la mayor parte del Estado de Colima; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todos los acuíferos. Ello se debe a la combinación de varios factores: la corta permanencia del agua en el subsuelo, derivada de su rápida circulación a través de acuíferos bastante permeables y de dimensiones relativamente reducidas; la gran resistencia al ataque químico del agua, de las rocas acuíferas predominantes ígneas fracturadas y clásticos gruesos derivados de su erosión y la abundante precipitación pluvial.

Calcio, Sodio y bicarbonato son los iones disueltos predominantes en esas aguas, procediendo los dos primeros de la disolución de los feldspatos cálcicos y sódicos constituyentes de las rocas ígneas. Durante el año 2006 el Servicio Geológico Mexicano muestreó 3 pozos dentro del acuífero Valle de Ixtlahuacán y encontró que en ellos las concentraciones de sólidos totales disueltos varían de 363 a 596 mg/l, son aguas bicarbonatadas cálcicas y no se identifica ningún metal o ion fuera de norma.

En el acuífero Valle de Ixtlahuacán durante el año 2006, la Comisión Nacional del Agua a través de la Dirección Local en Colima censó 78 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 50 son pozos y 28 norias. Para uso agrícola se destinan 39 aprovechamientos, 21 para agua potable y 18 para uso doméstico y pecuario, el resto de los aprovechamientos están inactivos.

De acuerdo con la hidrometría del año 2006, del acuífero Valle de Ixtlahuacán se extraen 2.0 millones de hectómetros cúbicos anuales (hm³ /año) de agua subterránea para los distintos usos, de los cuales 1.3 se destinan al uso agrícola y los 0.7 hm³ /año restantes al uso público-urbano.

Figura IV.12.- Hidrología subterránea en el Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto



IV.2.3 Aspectos bióticos.

a) Vegetación

Uso de Suelo y vegetación

Para estimar la vegetación se utilizó carta escala 1:250,000 de Uso del Suelo y Vegetación Serie V de INEGI. Las superficies por tipo de uso de suelo y vegetación predominante es la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (42.6%), a este le sigue la vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (30 %). Le siguen la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia con 19%. Por último tenemos unas pequeña zonas de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y de selva baja espinosa caducifolia, que cubren apenas el 3.7% y 4.7% respectivamente del SA.

Por su parte, las superficies por tipo de vegetación en el AI está cubierto en primer lugar por vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (55.95%) y en segundo lugar con la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (43.01%). Solamente el 1.04% restante está cubierto por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.

Clave	Tipo	Vegetación	Tipo	Fase	Área	Porcent aje
IAPF	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	2282. 67	42.6
VSa/SB C	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDA RIA	ARBUSTI VA	1018. 82	19.0
VSA/S BC	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDA RIA	ARBÓRE A	1608. 33	30.0
VSA/S BK	SELVA ESPINOSA	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	SECUNDA RIA	ARBÓRE A	199.5 1	3.7
VSA/S MS	SELVA SUBCADUCIF OLIA	SELVA MEDIANA SUBCADUCIF OLIA	SECUNDA RIA	ARBÓRE A	249.1 9	4.7

Clave	Tipo	Vegetación	Tipo	Fase	Área	Porcenta
-------	------	------------	------	------	------	----------



						je
IAPF	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	2699.3	43.01
VSA/SB C	SELVA CADUCIFOLIA	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	3511.4	55.95
VSA/SB K	SELVA ESPINOSA	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	SECUNDARIA	ARBÓREA	65.2	1.04

La selva baja caducifolia se encuentra en las laderas de la microcuenca de cerros con suelos de buen drenaje. En la mayoría de los casos, la capacidad de infiltración supera la intensidad de las lluvias, lo que significa que la mayor parte del agua que llega al suelo bajo cobertura forestal infiltra. Estas altas tasas de infiltración favorecen aguas de alta calidad provenientes de cuencas con cobertura forestal.

En la parte baja de las laderas se tienen las áreas IAPF junto con una zona de pendiente media en la parte alta de la microcuenca observamos área agrícola la cual se desarrolla en suelos bien drenados.

Vegetación secundaria.

Partiendo de lo anterior este tipo de vegetación es el estado de la sucesión de la vegetación. Se indica cuando hay indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada fuertemente.

Pastizal inducido: Otro perturbación en la vegetación en selvas tropicales es al introducir pastizal; esta comunidad vegetal abarca distintas condiciones climáticas, su distribución esta principalmente originada por las actividades antrópicas (agrícolas, pecuarias e incendios). Las principales especies que componen estas especies son: Bouteloua sp, Aristida sp. y Muhlenbergia sp., han sido favorecidas con las acciones de manejo del hombre. Las áreas ocupadas por este tipo de vegetación se utilizan principalmente como agostadero para el pastoreo.

Vegetación Secundaria de Selva Baja: La vegetación secundaria de selva baja caducifolia, es un ecosistema que se forma como respuesta a la perturbación que ha existido o persiste en el sitio, es inducida por disturbio. De acuerdo con Rzedowski y Calderón (1987), representa una fase sucesional temprana del bosque tropical caducifolio, que se mantiene en el estado detenido por presión antropogénica persistente. Challenger (1998) utiliza el término sucesión desviada para este tipo de estado detenido de sucesión. Los factores antropogénicos que mantienen este ecosistema en su estado desviado incluyen prácticas de ganadería extensiva, desmonte parcial de vegetación (limpieza de

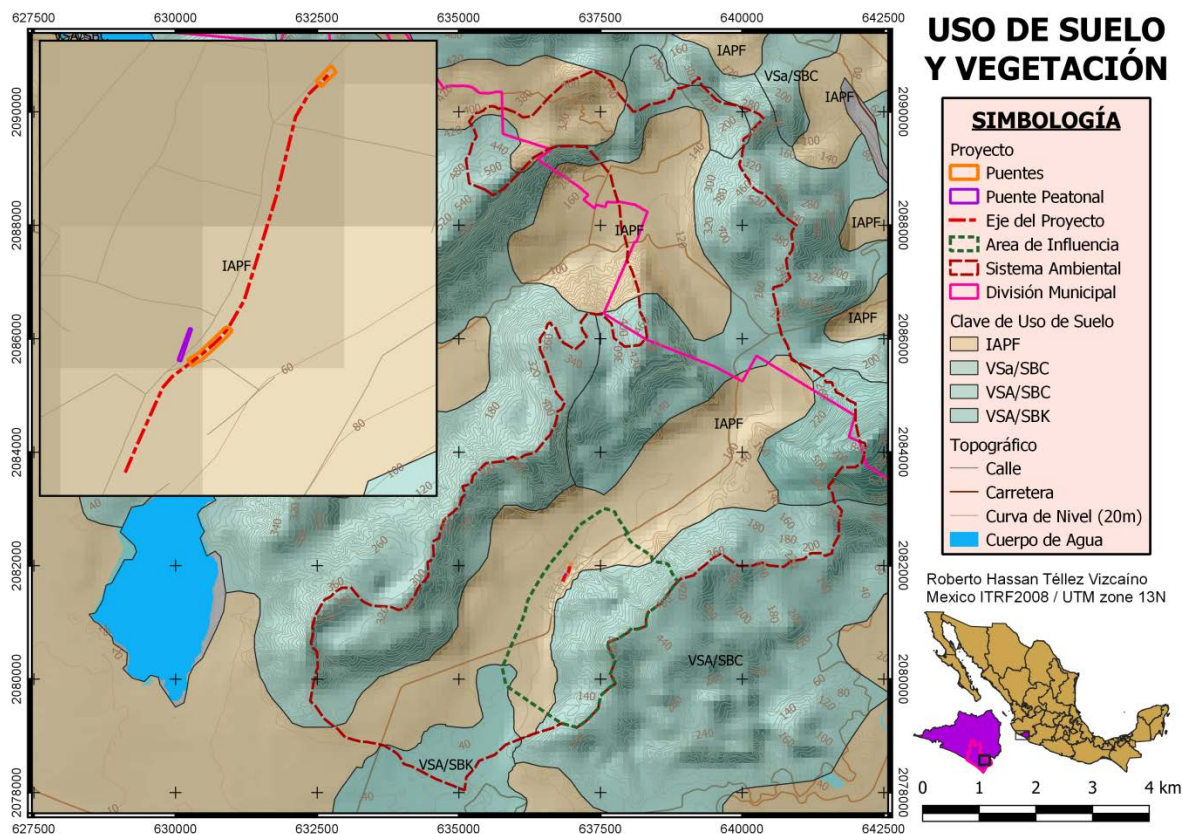


Figura IV.13.- Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto

las parcelas).

Fisonómicamente este ecosistema es de una comunidad abierta, con predominancia de los arbustos de diferentes alturas y algunos árboles bajos hasta 3 m de alto. En ocasiones la comunidad se ve mucho más densa y llena de "maleza", que causa dificultades para pasar, formada por los arbustos espinosos, entre los cuales aparecen algunos árboles de baja estatura.

Con frecuencia esta clase de vegetación consiste en agrupaciones secundarias originadas por la tala o destrucción de diversos tipos de selva, sobre todo de selva baja caducifolia. En las partes cálidas, la más difundida asociación de este tipo de matorral es el huizachal, constituido por los llamados huizaches (principalmente *Acacia farnesiana*); con el tiempo, si no son sustituidos por los elementos de la selva, estos matorrales alcanzan altura suficiente con elementos subarbóreos o arbóreos, y pasan a selvas bajas espinosa secundarias. Son áreas utilizadas para el pastoreo extensivo por la actividad ganadera de producción de ganado bovino.

Alrededor del 40% de la superficie del Sistema Ambiental está ocupada por esta comunidad vegetal, sin embargo no se presenta en el área del proyecto.

Vegetación Secundaria de Selva Mediana: La vegetación secundaria de selva mediana Subcaducifolia, es un ecosistema que se forma como respuesta a la perturbación que ha existido o persiste en el sitio, es inducida por disturbio. De acuerdo con Rzedowski y Calderón (1987), representa una fase sucesional temprana del bosque tropical subcaducifolio, que se mantiene en el estado detenido por presión antropogénica persistente. Challenger (1998) utiliza el término sucesión desviada para este tipo de estado detenido de sucesión. Los factores antropogénicos que mantienen este ecosistema en su estado desviado incluyen prácticas de ganadería extensiva, desmonte parcial de vegetación (limpieza de las parcelas).

Fisonómicamente este ecosistema es de una comunidad más o menos abierta, con predominancia de los arbustos de diferentes alturas y algunos árboles bajos hasta 3 m de alto. En ocasiones la comunidad se ve mucho más densa y llena de "maleza", que causa dificultades para pasar, formada por los arbustos espinosos. Entre los arbustos aparecen algunos árboles de baja estatura.

Las especies arbóreas comúnmente presentes en la microcuenca son *Guazuma ulmifolia*, *Annona glabra*, *Celtis iguanea*, *Cochlospermum vitifolium*, *Mimosa arenosa*, entre otras.

El área del proyecto se ubica directamente sobre terrenos destinados a usos agrícolas, pecuarios y forestales, específicamente ubicado sobre el derecho de vía.

Caracterización florística de la cuenca

Composición de especies

Estrato arbóreo

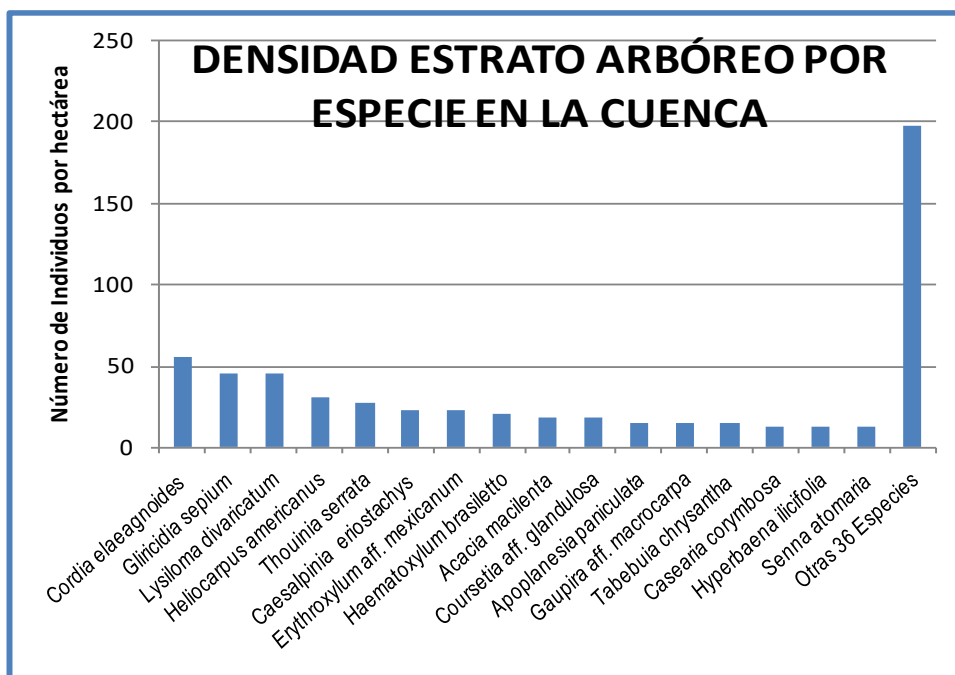
De acuerdo con los resultados del inventario forestal, al interior de la cuenca se registró una riqueza de 52 especies forestales en el estrato arbóreo, las cuales en conjunto se relacionan con una densidad de 583 ind/ha. En la siguiente gráfica se puede observar la distribución del número de individuos por hectárea para las especies con las mayores densidades.

De la información presentada, se desprende que las especies del estrato arbóreo con mayores densidades por hectárea son *Cordia elaeagnoides* (Solocoahuatl), *Gliricidia sepium* (Cacanahuatl) y *Lysiloma divaricatum* (Tepemezquite); las cuáles en conjunto se relacionan con el 25% de la densidad total por hectárea estimada para el estrato arbóreo de la cuenca.

Por su parte, en la siguiente tabla se presenta la relación de la densidad por hectárea para la totalidad de las especies registradas en el estrato arbóreo de la cuenca.

Densidades de las especies que conforma el estrato arbóreo de la cuenca

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
Arbóreo	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Solocoahuatl	55	6
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahuatl	45	3
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepemezquite	45	7



Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
	<i>Heliocarpus americanus</i>	Majahua	30	5
	<i>Thouinia serrata</i>	Guayabillo	28	5
	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Iguanero	23	3
	<i>Erythroxylum aff. mexicanum</i>	Ocotillo	23	2
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	20	3
	<i>Acacia macilenta</i>	Chacalcahue	18	3
	<i>Coursetia aff. glandulosa</i>	Garbancillo	18	3
	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	15	3
	<i>Gaupira aff. macrocarpa</i>	Sin nombre	15	2
	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Alejo	15	2
	<i>Casearia corymbosa</i>	Chamizo	13	1
	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	Gordadura	13	3
	<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	13	2
	<i>Bursera sp.</i>	Cuajote	10	1
	<i>Cordia diversifolia</i>	Sebo	10	2
	<i>Exostema caribaeum</i>	Sin nombre	10	1
	<i>Lonchocarpus aff. salvadorensis</i>	Cuero vaca	10	2
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Organo	10	1
	<i>Platymiscium lasiocarpum</i>	Granadillo	10	2
	<i>Agonandra racemosa</i>	Suelda	8	1
	<i>Astronium graveolens</i>	Culebro	8	1
	<i>Brongniartia aff. pacifica</i> McVaugh	Sin nombre	8	1

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
	<i>Bursera arborea</i>	Cuajote	8	2
	<i>Bursera excelsa</i>	Cuajote	8	1
	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Coral	8	2
	<i>Forchhammeria pallida</i>	Olivo	8	1
	<i>Pisonia aculeata</i>	Garabato	8	1
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	8	2
	<i>Bursera grandifolia</i>	Cuajote	5	2
	<i>Bursera sarcopoda</i>	Cuajote	5	1
	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Guayacán	5	1
	<i>Leucaena aff. esculenta</i>	Guaje	5	1
	<i>Myrospermum frutescens</i>	Sin nombre	5	2
	<i>Sideroxylon aff. cartilagineum</i>	Huizilacatillo	5	1
	<i>Ziziphus mexicana</i>	Asmol	5	1
	<i>Acacia macracantha</i>	Huizache	3	1
	<i>Alstonia longifolia</i>	Palo amargoso	3	1
	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	3	1
	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	3	1
	<i>Crossopetalum managuatillo</i>	Sin nombre	3	1
	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Tepalcojote	3	1
	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Rabelero	3	1
	<i>Hintonia latiflora</i>	Campanillo	3	1
	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Ozote	3	1

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
	Lonchocarpus hintonii	Cuero indio	3	1
	Malpighia ovata	Sin nombre	3	1
	Plumeria rubra	Palo oido	3	1
	Poeppigia procera	Parotilla china	3	1
	Zanthoxylum aff. insulare	Chiche de burra	3	1
Densidad Promedio por Hectárea Estrato Arbóreo			583	

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo de la cuenca se relacionó con una riqueza de 26 especies, las cuales en conjunto suman una densidad de 813 ind/ha. En la siguiente gráfica se puede observar la distribución del número de individuos por hectárea para las especies del estrato arbustivo que presentaron las mayores densidades.

Como se observa en la gráfica referida, las especies con mayores densidades por hectárea son *Gliricidia sepium* (Cacanahuatl), *Thouinia serrata* (Guayabillo), y *Ziziphus mexicana* (asmol), las cuales en conjunto suman el 29% de la densidad total por hectárea estimada para el estrato arbustivo de la cuenca

En la siguiente tabla se presenta la cuantificación de las densidades por hectárea para la



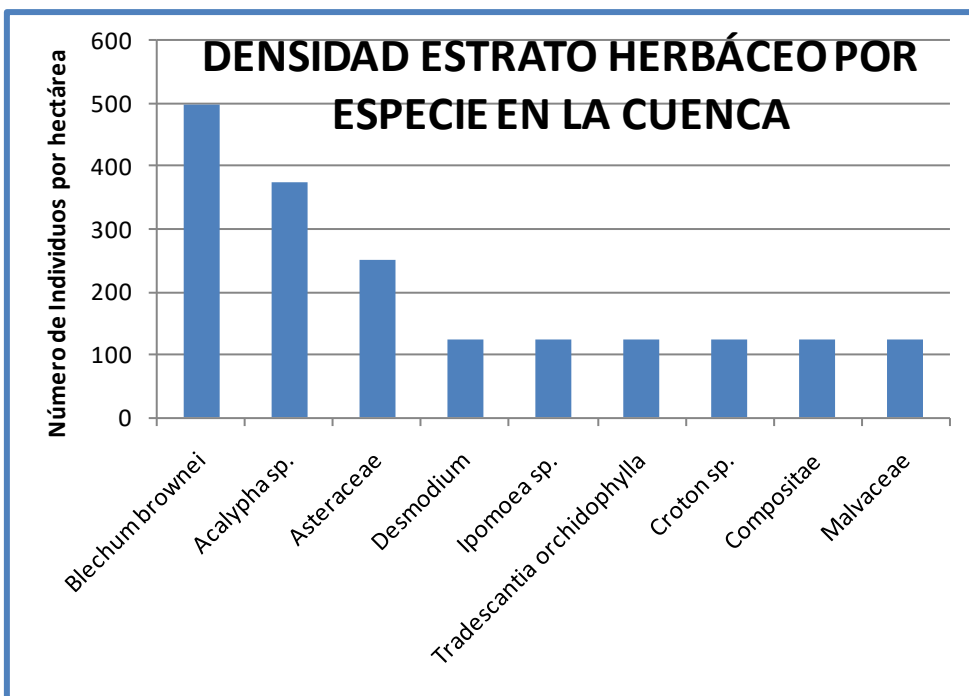
totalidad de las especies registradas en el estrato arbustivo de la cuenca.

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
Arbustivo	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahuatl	100	1
	<i>Thouinia serrata</i>	Guayabillo	75	2
	<i>Ziziphus mexicana</i>	Asmol	63	1
	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Guayacán	50	1
	<i>Lonchocarpus aff. salvadorensis</i>	Cuero vaca	50	2
	<i>Rondeletia aff. strigosa</i>	Mameicillo del cerro	50	1
	<i>Acacia macilenta</i>	Chacalcahue	38	1
	<i>Capparis verrucosa</i>	Arrayancillo	38	2
	<i>Casearia corymbosa</i>	Chamizo	38	2
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepemezquite	38	2
	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	25	5
	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	25	2
	<i>Erythroxylum aff. mexicanum</i>	Ocotillo	25	2
	<i>Gaupira aff. macrocarpa</i>	Sin nombre	25	4
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	25	2
	<i>Myrospermum frutescens</i>	Sin nombre	25	1
	<i>Alstonia longifolia</i>	Palo amargoso	13	2
	<i>Brongniartia aff. pacifica</i> McVaugh	Sin nombre	13	2
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Solocoahuatl	13	3
<i>Exostema caribaeum</i>	Sin nombre	13	3	

Estrato	Nombre científico	Nombre comun	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
	Hampea tomentosa	Majagüilla	13	2
	Hyperbaena ilicifolia	Gordadura	13	1
	Karwinskia humboldtiana	Margarita	13	1
	Piper aff. michelianum	Hoja Santa	13	2
	Plumeria rubra	Palo oido	13	2
	Zanthoxylum aff. insulare	Chiche de burra	13	1
Densidad Promedio por Hectárea Estrato Arbustivo			813	

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron un total de 9 especies, las cuales en conjunto se relacionan con una densidad de 1,875 ind/ha. De las especies del estrato herbáceo dos fueron identificadas a nivel de especie, tres a nivel de género y 4 a nivel de familia. Como se muestra en la siguiente gráfica, la especie *Blechum brownei*, dominó ampliamente, ya que por sí misma se relaciona con el 26% de la densidad total estimada para el estrato herbáceo de la cuenca.



En la siguiente tabla se presenta la cuantificación de las densidades por hectárea para la totalidad de las especies registradas en el estrato herbáceo de la cuenca.

Densidades de las especies que conforma el estrato arbustivo de la cuenca

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos /ha	Num. Sitios / Especie
Herbáceo	<i>Blechum brownei</i>	Sin nombre	500	8
	<i>Acalypha</i> sp.	Sin nombre	375	6
	Asteraceae	Sin nombre	250	4
	Desmodium	Sin nombre	125	2

	Ipomoea sp.	Sin nombre	125	2
	Tradescantia orchidophylla	Sin nombre	125	2
	Croton sp.	Sin nombre	125	2
	Compositae	Sin nombre	125	2
	Malvaceae	Sin nombre	125	2
Densidad Promedio por Hectárea Estrato Arbustivo			1,875	

Diversidad de especies

La riqueza absoluta de la cuenca en el estrato arbóreo es de 52, la cual corresponde con un índice de diversidad de Shannon de 1.55 y un valor de equitatividad de 0.39, lo cual nos indica la presencia de especies dominantes.

El estrato arbustivo por su parte, se relacionó con una riqueza de especies absoluta de 26, un índice de diversidad de 1.32 y una equitatividad baja de 0.41, lo que indica que también en el estrato arbustivo también se tiene la presencia de especies dominantes.

Finalmente, el estrato herbáceo se relacionó con una riqueza de 9 especies, un índice de diversidad de 0.88 y una equitatividad de apenas 0.40 producto de que una sola especie concentra el 26% de las densidades por hectárea.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de diversidad que se acaban de describir; la memoria de cálculo del análisis de diversidad se puede consultar en el capítulo IX. Identificación de los instrumentos metodológicos.

Índice de diversidad de Shannon por estrato para la cuenca

Concepto	Diversidad por estrato		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Riqueza S =	52	26	9
H' calculada =	1.55	1.32	0.88
H max = Ln S =	3.95	3.26	2.20
Equidad (J) = H/Hmax =	0.39	0.41	0.40
H max - H calculada =	2.41	1.94	1.32

Índice del valor de importancia (IVI)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo, los valores de importancia más altos los obtuvieron las especies *Cordia elaeagnoides* (Solocoahuatl), *Lysiloma divaricatum* (Tepemezquite), *Heliocarpus americanus* (Majahua) y *Gliricidia sepium* (Cacanahuatl), cuyos índices del valor de importancia fueron 28%, 23%, 19% y 15%, respectivamente. A continuación se presenta la composición del IVI para cada una de las especies registradas en el estrato arbóreo de la cuenca.

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Solocoahuitl	9%	6%	12%	28%
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepemezquite	8%	7%	8%	23%
<i>Heliocarpus americanus</i>	Majahua	5%	5%	8%	19%
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahuatl	8%	3%	4%	15%
<i>Thouinia serrata</i>	Guayabillo	5%	5%	2%	12%
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Iguanero	4%	3%	5%	12%
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	3%	3%	4%	11%
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	3%	3%	4%	9%
<i>Gaupira aff. macrocarpa</i>	Desconocida	3%	2%	4%	8%
<i>Erythroxylum aff. mexicanum</i>	Ocotillo	4%	2%	2%	8%
<i>Acacia macilenta</i>	Chacalcahue	3%	3%	2%	8%
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Alejo	3%	2%	3%	8%
<i>Coursetia aff. glandulosa</i>	Garbancillo	3%	3%	2%	8%
<i>Brongniartia aff. pacifica</i> McVaugh	Desconocida	1%	1%	4%	6%
<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	Gordadura	2%	3%	1%	6%
<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	2%	2%	1%	5%
<i>Bursera sarcopoda</i>	Cuajote	1%	1%	3%	5%
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Organo	2%	1%	2%	5%
<i>Leucaena aff. esculenta</i>	Guaje	1%	1%	3%	5%
<i>Lonchocarpus aff. salvadorensis</i>	Cuero vaca	2%	2%	1%	5%

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1%	2%	2%	5%
<i>Platymiscium lasiocarpum</i>	Granadillo	2%	2%	1%	5%
<i>Cordia diversifolia</i>	Sebo	2%	2%	1%	5%
<i>Bursera grandifolia</i>	Cuajote	1%	2%	1%	4%
<i>Bursera sp.</i>	Cuajote	2%	1%	2%	4%
<i>Casearia corymbosa</i>	Chamizo	2%	1%	1%	4%
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Coral	1%	2%	1%	4%
<i>Bursera arborea</i>	Cuajote	1%	2%	1%	4%
<i>Bursera excelsa</i>	Cuajote	1%	1%	2%	4%
<i>Myrospermum frutescens</i>	Desconocida	1%	2%	1%	4%
<i>Exostema caribaeum</i>	Desconocida	2%	1%	1%	4%
<i>Astronium graveolens</i>	Culebro	1%	1%	1%	4%
<i>Agonandra racemosa</i>	Suelda	1%	1%	1%	3%
<i>Forchhammeria pallida</i>	Olivo	1%	1%	1%	3%
<i>Pisonia aculeata</i>	Garabato	1%	1%	0%	3%
<i>Crossopetalum managuatillo</i>	Desconocida	0%	1%	1%	3%
<i>Cyrtocarpa procera</i>	Tepalcojote	0%	1%	1%	3%
<i>Ziziphus mexicana</i>	Asmol	1%	1%	1%	2%
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Guayacán	1%	1%	0%	2%
<i>Sideroxylon aff. cartilagineum</i>	Huizilcatillo	1%	1%	0%	2%
<i>Poeppigia procera</i>	Parotilla china	0%	1%	1%	2%
<i>Acacia macracantha</i>	Huizache	0%	1%	1%	2%

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia
Lonchocarpus hintonii	Cuero indio	0%	1%	0%	2%
Gyrocarpus jatrophiifolius	Rabelero	0%	1%	0%	2%
Caesalpinia coriaria	Cascalote	0%	1%	0%	2%
Hintonia latiflora	Campanillo	0%	1%	0%	2%
Ipomoea wolcottiana	Ozote	0%	1%	0%	2%
Plumeria rubra	Palo oido	0%	1%	0%	2%
Alstonia longifolia	Palo amargoso	0%	1%	0%	2%
Comocladia engleriana	Hincha huevos	0%	1%	0%	2%
Malpighia ovata	Desconocida	0%	1%	0%	2%
Zanthoxylum aff. insulare	Chiche de burra	0%	1%	0%	2%
Total General		100%	100%	100%	300%

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo, los valores de importancia más altos los obtuvieron las especies *Gliricidia sepium*, *Thouinia serrata*, *Ziziphus mexicana* y *Lonchocarpus aff. salvadorensis* cuyos índices del valor de importancia fueron 29%, 22%, 22% y 21%, respectivamente. A continuación se presenta el IVI para la totalidad de las especies registradas en el estrato arbustivo de la cuenca.

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice Valor Importancia
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahuatl	12%	3%	14%	29%
<i>Thouinia serrata</i>	Guayabillo	9%	7%	7%	22%
<i>Ziziphus mexicana</i>	Asmol	8%	3%	11%	22%
<i>Lonchocarpus aff. salvadorensis</i>	Cuero vaca	6%	3%	11%	21%
<i>Capparis verrucosa</i>	Arrayancillo	5%	7%	6%	17%
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepemezquite	5%	7%	5%	17%
<i>Rondeletia aff. strigosa</i>	Mameicillo del cerro	6%	3%	4%	14%
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	3%	7%	4%	14%
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Guayacán	6%	3%	4%	13%
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	3%	3%	4%	11%
<i>Erythroxylum aff. mexicanum</i>	Ocotillo	3%	3%	4%	10%
<i>Acacia macilentia</i>	Chacalcahue	5%	3%	2%	10%
<i>Casearia corymbosa</i>	Chamizo	5%	3%	2%	10%
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	3%	3%	4%	10%
<i>Exostema caribaeum</i>	Desconocida	2%	3%	4%	9%
<i>Gaupira aff. macrocarpa</i>	Desconocida	3%	3%	2%	8%
<i>Myrospermum frutescens</i>	Desconocida	3%	3%	1%	8%
<i>Brongniartia aff. pacifica</i> McVaugh	Desconocida	2%	3%	3%	8%
<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	Gordadura	2%	3%	3%	8%
<i>Plumeria rubra</i>	Palo oido	2%	3%	1%	6%

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia
Alstonia longifolia	Palo amargoso	2%	3%	1%	6%
Karwinskia humboldtiana	Margarita	2%	3%	1%	6%
Piper aff. michelianum	Hoja Santa	2%	3%	1%	6%
Cordia elaeagnoides	Solocoahuatl	2%	3%	1%	5%
Hampea tomentosa	Majagüilla	2%	3%	1%	5%
Zanthoxylum aff. insulare	Chiche de burra	2%	3%	1%	5%
Total General		100%	100%	100%	300%

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo la especie con el IVI más alto fue Blechum brownei con el 94%. A continuación se presenta el IVI más alto para el resto de las especies registradas en el estrato herbáceo de la cuenca.

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBACEO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Indice Valor Importancia
Acalypha sp.	Sin dato	20%	20%	16%	56%
Asteraceae	Sin dato	13%	13%	19%	45%
Desmodium	Sin dato	7%	7%	2%	15%
Ipomoea sp.	Sin dato	7%	7%	3%	16%
Tradescantia orchidophylla	Sin dato	7%	7%	3%	16%
Blechum brownei	Sin dato	27%	27%	41%	94%
Croton sp.	Sin dato	7%	7%	5%	18%
Compositae	Sin dato	7%	7%	6%	20%
Malvaceae	Sin dato	7%	7%	6%	20%

ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBACEO EN LA CUENCA					
Especie	Nombre común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice Valor Importancia
Total General		100%	100%	100%	300%

Listado florístico

Con base en los resultados del muestreo de flora realizado en la cuenca del proyecto, el listado florístico de dicha área se relaciona con 70 especies; de las cuáles cinco se encuentran incluidas bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado florístico de la cuenca

No.	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
1	Malvaceae	Abutilon aff. trisulcatum	Algodoncillo	
2	Leguminosae	Acacia cochliacantha	Espino blanco	
3	Leguminosae	Acacia macilenta	Chacalcahue	
4	Leguminosae	Acacia macracantha	Huizache	
5	Opiliaceae	Agonandra racemosa	Suelda	
6	Apocynaceae	Alstonia longifolia	Palo amargoso	
7	Leguminosae	Apoplanesia paniculata	Llora sangre	
8	Anacardiaceae	Astronium graveolens	Culebro	A
9	Leguminosae	Brongniartia aff. pacifica McVaugh	Sin nombre	
10	Burseraceae	Bursera arborea	Cuajote	A
11	Burseraceae	Bursera excelsa	Cuajote	
12	Burseraceae	Bursera grandifolia	Cuajote	
13	Burseraceae	Bursera sarcopoda	Cuajote	
14	Burseraceae	Bursera sp.	Cuajote	

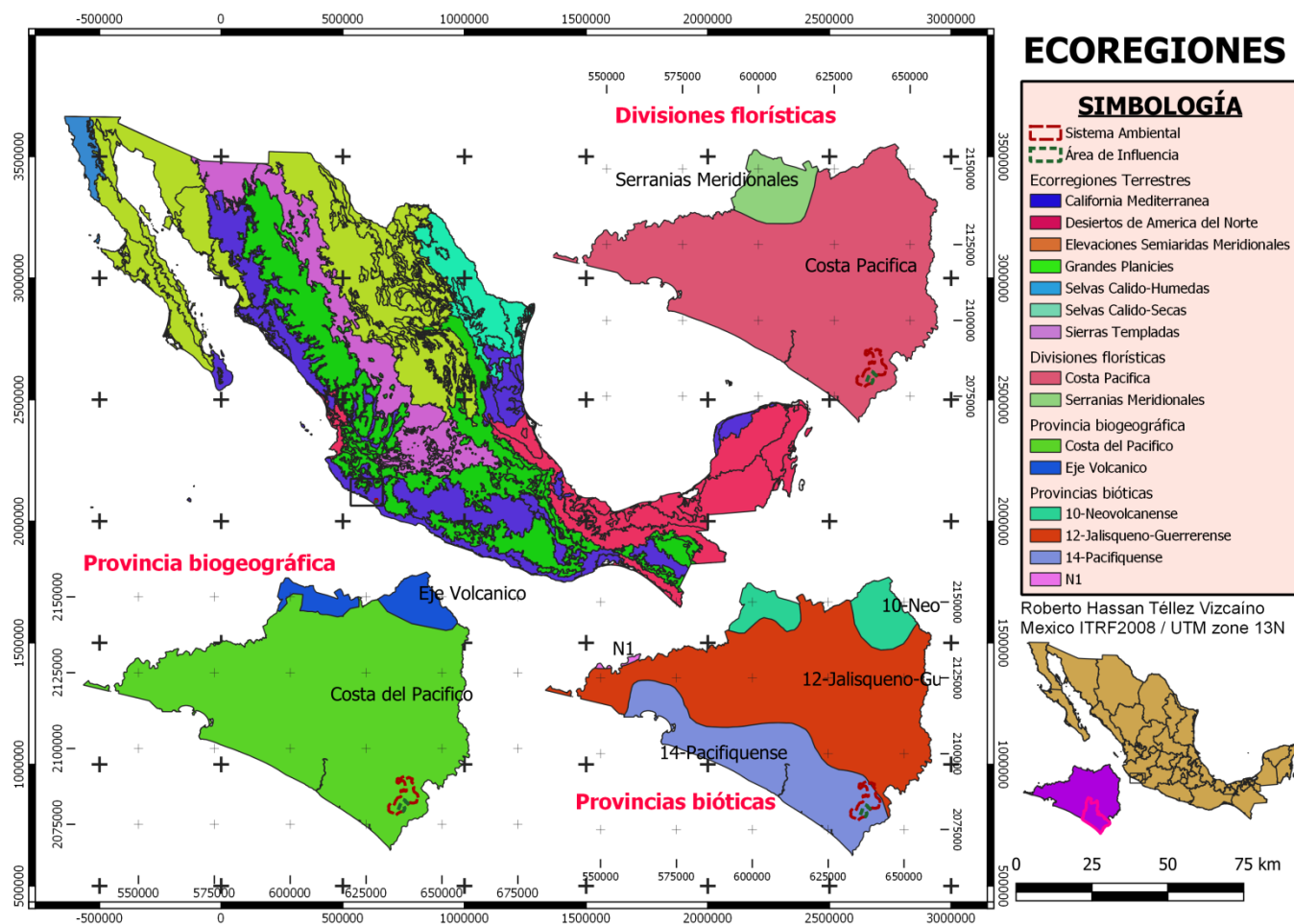
No.	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
15	Leguminosae	Caesalpinia eriostachys	Iguanero	
16	Leguminosae	Caesalpinia coriaria	Cascalote	
17	Leguminosae	Caesalpinia platyloba	Coral	
18	Capparaceae	Capparis verrucosa	Arrayancillo	
19	Salicaceae	Casearia corymbosa	Chamizo	
20	Anacardiaceae	Comocladia engleriana	Hincha huevos	
21	Boraginaceae	Cordia diversifolia	Sebo	
22	Boraginaceae	Cordia elaeagnoides	Solocoahuatl	
23	Leguminosae	Coursetia aff. glandulosa	Garbancillo	
24	Celastraceae	Crossopetalum managuatillo	Sin nombre	
25	Anacardiaceae	Cyrtocarpa procera	Tepalcojote	
26	Erythroxylaceae	Erythroxylum aff. mexicanum	Ocotillo	
27	Rubiaceae	Exostema caribaeum	Sin nombre	
28	Capparaceae	Forchhammeria pallida	Olivo	
29	Leguminosae	Gliricidia sepium	Cacanahuatl	
30	Nyctaginaceae	Guapira aff. macrocarpa	Sin nombre	
31	Hernandiaceae	Gyrocarpus jatrophiifolius	Rabelero	
32	Leguminosae	Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	
33	Malvaceae	Hampea tomentosa	Majagüilla	
34	Tiliaceae	Heliocarpus americanus	Majahua	
35	Rubiaceae	Hintonia latiflora	Campanillo	
36	Menispermaceae	Hyperbaena ilicifolia	Gordadura	
37	Convolvulaceae	Ipomoea wolcottiana	Ozote	

No.	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
38	Theophrastaceae	Jacquinia macrocarpa	Guayacán	
39	Rhamnaceae	Karwinskia humboldtiana	Margarita	
40	Leguminosae	Leucaena aff. esculenta	Guaje	
41	Leguminosae	Lonchocarpus aff. salvadorensis	Cuero vaca	
42	Leguminosae	Lonchocarpus hintonii	Cuero indio	
43	Leguminosae	Lysiloma divaricatum	Tepemezquite	
44	Malpighiaceae	Malpighia ovata	Sin nombre	
45	Leguminosae	Myrospermum frutescens	Sin nombre	
46	Cactaceae	Pachycereus pecten-aboriginum	Organo	
47	Piperaceae	Piper aff. michelianum	Hoja Santa	
48	Nyctaginaceae	Pisonia aculeata	Garabato	
49	Leguminosae	Platymiscium lasiocarpum	Granadillo	P
50	Apocynaceae	Plumeria rubra	Palo oido	
51	Leguminosae	Poeppigia procera	Parotilla china	
52	Rubiaceae	Rondeletia aff. strigosa	Mameicillo del cerro	
53	Leguminosae	Senna atomaria	Vainillo	
54	Sapotaceae	Sideroxylon aff. cartilagineum	Huizilacatillo	P
55	Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruelo	
56	Bignoniaceae	Tabebuia chrysantha	Alejo	A
57	Sapindaceae	Thouinia serrata	Guayabillo	
58	Rutaceae	Zanthoxylum aff. insulare	Chiche de burra	
59	Rhamnaceae	Ziziphus mexicana	Asmol	
60	Acanthaceae	Blechum brownei	Sin nombre	

No.	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
61	Euphorbiaceae	Acalypha sp	Sin nombre	
62	Asteraceae	Asteraceae	Sin nombre	
63	Compositae	Compuesta	Sin nombre	
64	Poaceae	Paspalum sp.	Sin nombre	
65	Convolvulaceae	Ipomoea sp.	Sin nombre	
66	Commelinaceae	Tradescantia orchidophylla	Sin nombre	
67	Leguminosae	Desmodium sp.	Sin nombre	
68	Leguminosae	Leguminosa	Sin nombre	
69	Euphorbiaceae	Croton sp.	Sin nombre	
70	Malvaceae	Ayenia sp.	Sin nombre	

Fauna

La diversidad de Colima es principalmente de afinidad neotropical, sin embargo en la parte este del estado, al aumentar la altitud y acercarse al eje neo volcánico transversal, las comunidades faunísticas se ven enriquecidas por la presencia de fauna de tipo transicional. El estado cuenta con un aproximado de 26 especies de anfibios, representando en 8.8% a nivel nacional de los cuales 12 son endémicos, 81 de reptiles con el 11.4% de los cuales 43 presentan endemismo y 4 de estas son endémicas del estado de Colima. La ornitofauna se representa con 437 especies, el 41.2% de las cuales 34 son endémicas del país y 4 del estado y por último, 153 especies de mamíferos que representa el 32.8%, con 34 endémicas y tan solo una del estado (SEMARNAT).



RESULTADOS DEL MUESTREO

Anfibios y reptiles

En total se registraron un total de 7 especies de anfibios y reptiles terrestres, incluidas en 7 géneros, 6 familias y dos órdenes; la familia Iguanidae se relacionó con dos especies, en tanto que el resto de las familias solo con una especie. Cinco de las especies registradas fueron endémicas y cuatro se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres bajo la categoría de Protección especial (Pr) y una como Amenazada (A) (Ver listado)

Listado sistemático de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo; se indica el carácter endémico de la especie, así como su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Distribución	NOM-059	Endemismo
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates forreri*	SA	Pr	No
Amphibia	Anura	Eleutherodactylidae	Eleutherodactylus nitidus*	SAR		Sí
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus pyrocephalus	SA y AI		Sí
Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis comunis	SA y AI	Pr	Sí
Reptilia	Squamata	Iguanidae	Iguana iguana	SA	Pr	No
Reptilia	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura pectinata*	SA	A	Sí
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis nebulosus	SA		Sí

*Especies observadas fuera de los transectos de muestreo



Especies de anfibios observados en el SA: *Lithobates forreri* (izquierda);
Eleutherodactylus nitidus (derecha)



Aspidoscelis communis (izquierda); *Sceloporus pyrocephalus* (derecha)

En total se obtuvieron 41 registros de especies de reptiles sobre los dos transectos; de los 41 registros, 37 fueron identificados a nivel de especie, una a nivel de género y tres que no fue posible identificar debido a la cobertura vegetal y a su rápida movilidad.

Como se observa en la siguiente tabla, la especie *Sceloporus pyrocephalus* fue la más abundante tanto en el SA como en el trazo del proyecto. Sobre el SA se registraron 5 especies plenamente identificadas y sobre el trazo cuatro especies. Los anfibios no fueron incluidos en los análisis, ya que se observaron fuera de los transectos de muestreo.

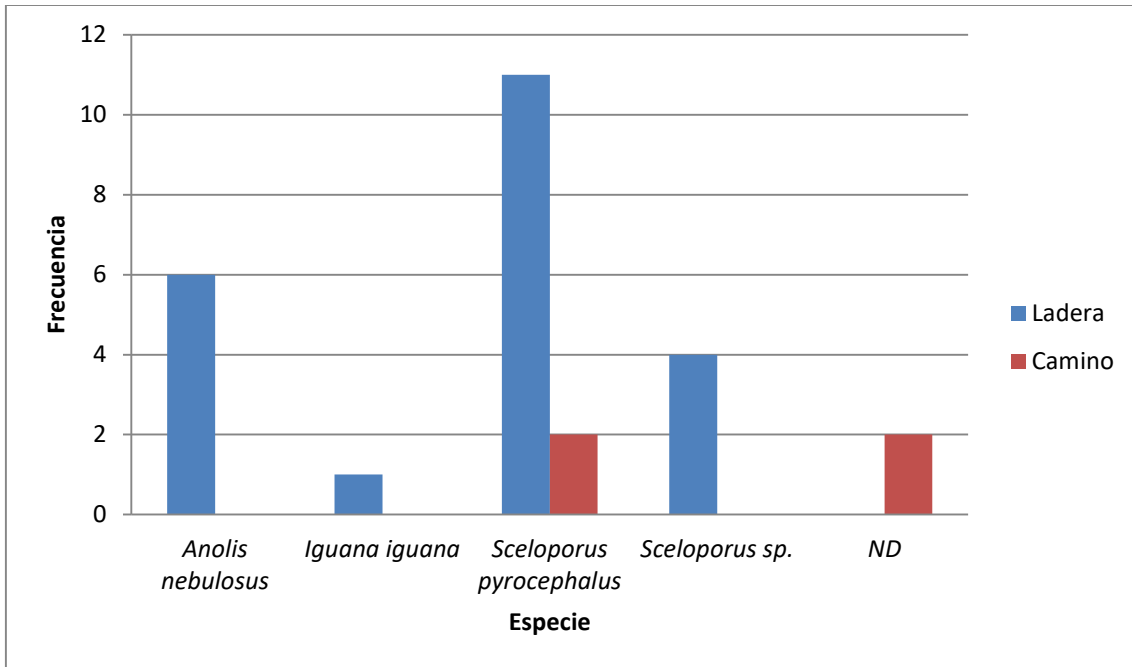
Frecuencia, abundancia y densidad de las especies registradas durante el muestreo de reptiles.

Especie	SAR			TRAZO		
	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa	Densidad (ind/ha)	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa	Densidad (ind/ha)
<i>Anolis nebulosus</i>	6	0.231	24	0	0.000	0
<i>Aspidoscelis comunis</i>		0.000	0	2	0.133	8
<i>Iguana iguana</i>	1	0.038	4	0	0.000	0
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	13	0.500	52	12	0.800	48
<i>Sceloporus sp.</i>	4	0.154	16		0.000	0
ND	2	0.077	8	1	0.067	4
Total general	26	1.000	104	15	1.000	60

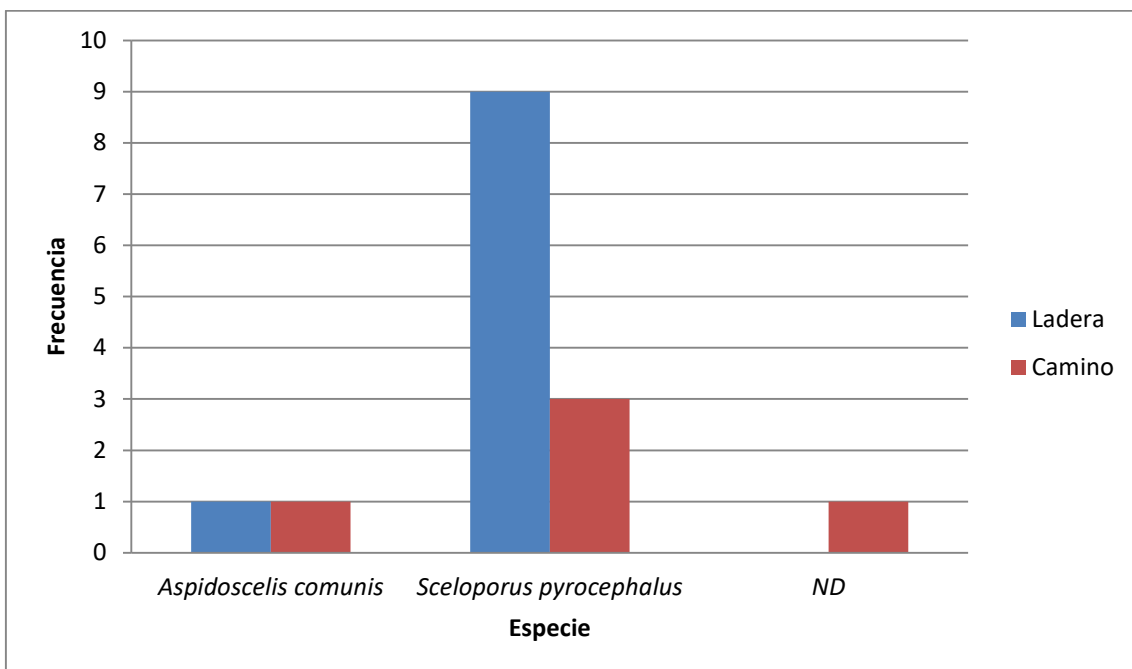
De la tabla anterior se desprende que la densidad de individuos por hectárea varió considerablemente entre ambos sitios; esto ya que los 26 individuos registrados sobre el SA se relaciona con una densidad de 104 ind/ha, a diferencia del trazo donde se registraron 15 individuos, equivalentes a una densidad de 60 ind/ha.

Los registros de reptiles parecieron mostrar preferencia hacia las laderas en ambos transectos. En el transecto del SA, de los 26 registros obtenidos el 85% se asociaron ladera y el 15% al camino (Ver gráfica distribución de especies por tipo de hábitat (SAR)). En tanto que en el trazo, se encontraron 5 individuos sobre el camino, mientras que en la ladera fueron registrados 10; lo que representa el 33.3% de registros asociados al camino y 66.7% en la ladera (Ver gráfica distribución de especies por tipo de hábitat (trazo)). Las

diferencias de preferencia de hábitat encontradas, pueden relacionarse significativamente con la alta circulación de vehículos automotores sobre el trazo del proyecto, lo cual provoca que las especies de fauna se desplacen hacia las áreas de ladera.



Distribución de los registros del SA por hábitat



Distribución de los registros de trazo del proyecto por hábitat

El trazo del SA se relacionó con un índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') de 0.56 y una equitatividad de 0.35, donde la especie *Sceloporus pyrocephalus* se presentó como la especie más abundante. Por su parte, el trazo del proyecto se asoció con un índice de diversidad de reptiles de 0.27 y una equitatividad de 0.25, siendo *Sceloporus pyrocephalus* la especie más abundante.

Análisis de diversidad para las especies de reptiles asociadas a la zona del proyecto

CONCEPTO	SA	AI
Riqueza S =	5	3
H' calculada =	0.56	0.27
H max = Ln S =	1.61	1.10
Equidad (J) = H/Hmax =	0.35	0.25
H max - H calculada =	1.05	0.83

En cuanto a la similitud de las áreas muestreadas, la cuales fueron estimadas a través del índice de Sorensen se obtuvo un valor del 25% y mediante el índice de disimilitud de abundancias de Bray-Curtis se obtuvo un valor del 60%; lo cual indica la notoria diferencia entre las zonas muestreadas.

Aves

Se registró un total de 48 especies incluidas en 44 géneros, 28 familias y 16 órdenes de las cuales de las cuales 9 son endémicas y tan solo dos se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una bajo la categoría de Amenazada (A) y una bajo la categoría Protección especial (Pr.).

Listado sistemático de las especies de aves registradas en el trazo Las Conchas-Las Tunas y SA; se identifican las especies endémicas y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059	Endemismo
Anseriformes	Anatiidae	Dendrocygna	Dendrocygna autumnalis		NO
Galliformes	Cracidae	Ortalis	Ortalis poliocephala		Sí

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059	Endemismo
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus	Bubulcus ibis		NO
Accipitriformes	Cathartidae	Coragyps	Coragyps atratus		NO
Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes	Cathartes aura		NO
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	Buteo magnirostris		NO
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	Buteo nitidus		NO
Columbiformes	Columbidae	Columbina	Columbina inca		NO
Columbiformes	Columbidae	Columbina	Columbina passerina		NO
Columbiformes	Columbidae	Columbina	Columbina talpacoti		NO
Columbiformes	Columbidae	Leptotila	Leptotila verreauxi		NO
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	Piaya cayana		NO
Cuculiformes	Cuculidae	Morocccyx	Morocccyx erythropygus		NO
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	Crotophaga sulcirostris		NO
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium brasilianum		NO
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus	Nyctidromus albicollis		NO
Apodiformes	Trochilidae	Amazilia	Amazilia violiceps		NO
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	Trogon citreolus		Sí
Coraciiformes	Momotidae	Momotus	Momotus mexicanus		NO
Piciformes	Picidae	Melanerpes	Melanerpes chrysogenys		Sí
Piciformes	Picidae	Picoides	Picoides scalaris		NO
Falconiformes	Falconidae	Caracara	Caracara cheriway		NO
Psittaciformes	Psittacidae	Aratinga	Aratinga canicularis	Pr	NO

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059	Endemismo
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	Amazona finschi	A	Sí
Passeriformes	Furnariidae	Xiphorhynchus	Xiphorhynchus flavigaster		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Camptostoma	Camptostoma imberbe		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Myiarchus	Myiarchus tuberculifer		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Myiarchus	Myiarchus tyrannulus		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Pitangus	Pitangus sulphuratus		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Myiozetetes	Myiozetetes similis		NO
Passeriformes	Tyraniidae	Tyrannus	Tyrannus melancholicus		NO
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	Vireo hypochryseus		Sí
Passeriformes	Corvidae	Calocitta	Calocitta formosa		NO
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo	Hirundo rustica		NO
Passeriformes	Troglodytidae	Catherpes	Catherpes mexicanus		NO
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	Troglodytes aedon		NO
Passeriformes	Troglodytidae	Pheugopedius	Pheugopedius felix		Sí
Passeriformes	Troglodytidae	Thryophilus	Thryophilus sinaloa		Sí
Passeriformes	Polioptilidae	Polioptila	Polioptila caerulea		NO
Passeriformes	Mimidae	Melanotis	Melanotis caerulescens		NO
Passeriformes	Parulidae	Cardelina	Cardelina pusilla		NO
Passeriformes	Emberizidae	Volatinia	Volatinia jacarina		NO
Passeriformes	Emberizidae	Arremonops	Arremonops rufivirgatus		NO
Passeriformes	Emberizidae	Peucaea	Peucaea ruficauda		NO

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059	Endemismo
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	Passerina leclancheri		Sí
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	Passerina versicolor		NO
Passeriformes	Icteridae	Icterus	Icterus cuculatus		NO
Passeriformes	Icteridae	Cacicus	Cacicus melaiacterus		NO

Mediante los puntos de conteo se obtuvo un total de 193 registros de aves tanto en los dos sitios muestreados, de los cuales 81 fueron identificados a nivel de especie, 11 no fue posible identificar debido a su rápida movilidad e introducción a la densa vegetación, y 7 a nivel de familia. La especie más frecuente fue *Volatinia jacarina* seguida por *Columbina inca*. A continuación se presentan las abundancias relativas de las especies registradas tanto en el SA, como en el trazo del proyecto.

Frecuencia absoluta y abundancia relativa de las especies de aves registradas en el SA del proyecto

Especie	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa
<i>Aratinga canicularis</i>	2	0.010
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	2	0.020
<i>Bubulcus ibis</i>	1	0.010
<i>Cacicus melanicterus</i>	3	0.030
<i>Calocitta formosa</i>	2	0.020
<i>Caracara cheriway</i>	1	0.010
<i>Amazona finschi</i>	1	0.010
<i>Cathartes aura</i>	1	0.010
<i>Columbina inca</i>	9	0.090
<i>Columbina talpacoti</i>	3	0.030
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	0.010

Especie	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa
Cuculidae	4	0.040
Glaucidium brasilianum	1	0.010
Icterus cuculatus	4	0.040
Leiothlypis celata	4	0.040
Leptotila verreauxi	4	0.040
Melanerpes chrysogenys	8	0.080
Momotus mexicanus	3	0.030
Morococcyx erythropygus	1	0.010
Myiarchus tyrannulus	1	0.010
Myiozetetes similis	3	0.030
ND	7	0.070
Ortalis poliocephala	3	0.030
Parulidae	1	0.010
Passeriforme	4	0.040
Passerina leclancherii	1	0.010
Peucaea ruficauda	5	0.050
Pheugopedius felix	2	0.020
Piaya cayana	1	0.010
Piciodes scalaris	2	0.020
Pitangus sulfuratus	2	0.020
Polioptila caerulea	2	0.020
Thryophilus sinaloa	5	0.050
Troglodytes aedon	1	0.010

Especie	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa
Troglodytidae	2	0.020
Trogon citreolus	1	0.010
Tyrannus melancholicus	1	0.010
Vireo hypochryseus	1	0.010
Volatinia jacarina	9	0.090
Xiphorhynchus flavigaster	1	0.010
Total	110	1

Frecuencia absoluta y abundancia relativa de las especies de aves registradas en el trazo del proyecto.

Especie	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa
Amazilia violiceps	1	0.011
Cardelina pusila	1	0.022
Arremonops rufivirgatus	3	0.032
Buteo nitidus	1	0.011
Cacicus melanicterus	11	0.118
Calocitta formosa	3	0.032
Cathartes aura	1	0.011
Catherpes mexicanus	1	0.011
Columbina inca	10	0.108
Columbina passerina	1	0.011
Coragyps atratus	1	0.011
Crotophaga sulcirostris	1	0.011

Especie	Frecuencia absoluta	Abundancia relativa
Icterus cuculatus	1	0.011
Leiosthlypis celata	2	0.022
Leptotila verreauxi	6	0.065
Melanerpes chrysogenys	5	0.054
Melanotis caerulescens	1	0.011
Myiarchus tuberculifer	2	0.022
Myiodynastes luteiventris	1	0.011
ND	2	0.022
Parulidae	1	0.011
Passerina versicolor	1	0.011
Peucaea ruficauda	3	0.032
Pheugopedius felix	2	0.022
Piciodes scalaris	2	0.022
Thryophilus sinaloa	1	0.011
Trochilidae	1	0.011
Troglodytidae	1	0.011
Trogon citreolus	3	0.032
Tyrannidae	4	0.043
Vireo hypochryseus	3	0.032
Volatinia jacarina	16	0.172
Total	93	1

De acuerdo con el análisis de las frecuencias por especie, se tiene que la densidad de individuos entre sitio no presentó mucha diferencia; esto ya que en el trazo del Sase

estimó una densidad de 3.23 ind/ha, mientras que en el transecto del trazo del proyecto la densidad fue de 2.73 ind/ha.

En cuanto a la diversidad de aves, se tiene que el índice de Shannon-Wiener para el SA se relacionó con 1.57 (equitatividad de 0.43), en tanto que para el trazo del proyecto el índice de diversidad fue de 1.32 (equitatividad de 0.38). En este punto cabe hacer mención que la importante asociación de especies de aves sobre el trazo del proyecto puede deberse a la atracción alimenticia que representan los campos de cultivo que ahí existen.

Análisis de diversidad para las especies de aves asociadas a la zona del proyecto

CONCEPTO	SA	AI
Riqueza S =	40	32
H' calculada =	1.57	1.32
H max = Ln S =	3.69	3.47
Equidad (J) = H/Hmax =	0.43	0.38
H max - H calculada =	2.12	2.14

Se obtuvo una similitud de 55.56% entre zonas por medio del índice de Sorensen y una disimilitud de abundancias del 67.08%, estimado por medio del método de Bray-Curtis.

Mamíferos

Se registraron 8 especies de mamíferos pertenecientes a 8 géneros, 6 familias y tres órdenes de las cuales tan solo dos son endémicas y ninguna se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado sistemático de las especies de mamíferos registradas en el trazo Las Tunas-Las Tuzas y Sistema Ambiental, donde se mencionan las especies endémicas y bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Especie	Distribución	NOM-059	Endemismo
Carnivora	Procyonidae	Procyon lotor	SA y AI		
Carnivora	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	AI		

Rodentia	Muridae	Osgoodomys banderanus	SA		SÍ
Rodentia	Muridae	Baiomys musculus	SA		
Rodentia	Sciuridae	Sciurus aureogaster*	SA		
Rodentia	Sciuridae	Spermophilus annulatus*	SA		SÍ
Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus virginianus	SA		
Artiodactyla	Tayassuidae	Tayassu tajacu	SA		

*Especie vista fuera de los transectos de muestreo

Durante la búsqueda de rastros tan solo se obtuvieron 19 registros, en los que Procyon lotor obtuvo la mayor frecuencia (13 registros), representado con el 68.42% del total. Seguida de esta especie se encontraron las especies Urocyon cinereoargenteus, Odocoileus virginianus y Tayassu tajacu con dos registros registro cada una.

Ceballos y Oliva (2005) mencionan que Urocyon cinereoargenteus es común en las zonas de actividad antropogénicas, con presencia de campos de cultivos, toda vez que la especie muestra una afinidad por los frutos carnosos de las zonas tropicales.



Huella de mapache (*Procyon lotor*).

Sobre el trazo del proyecto tan solo se encontraron cuatro registros asociados a las especies *Procyon lotor* y *Urocyon cinereoargenteus*.

Por su parte, en el trapeo de pequeños mamíferos se obtuvieron solo 5 capturas, asociada a dos especies; cabe mencionar que dichas capturas se asociaron al SA del proyecto tal y como se presenta a continuación.

Número de capturas y porcentajes de mamíferos pequeños capturados

Especie	SAR	Trazo	Total
<i>Osgoodomys banderanus</i>	4(80)	0(0)	4(80)
<i>Baiomys musculus</i>	1(20)	0(0)	1(20)
Total	5(100)	0(0)	5(100)

No se realizaron análisis tales como de tamaño poblacional, riqueza o densidad debido a que los datos tomados en campo fueron insuficientes, pero aun así, la diferencia entre zonas fue bastante notoria.



Individuo capturado y posteriormente marcado de manera temporal.



Individuo de *Osgoodomys banderanus* capturado en elSA del proyecto



Individuo de *Baiomys musculus* capturado en el SA del proyecto.

Finalmente, el análisis de biodiversidad para las especies de mamíferos relacionó al SA con un índice de apenas 0.55 (equitatividad de 0.34); en tanto que el índice de diversidad de mamíferos en el trazo fue todavía más bajo, ya que alcanzó apenas el 0.30 (equitatividad de 0.43)

Concepto	SA	AI
Riqueza S =	5	2
H' calculada =	0.55	0.30
H max = Ln S =	1.61	0.69
Equidad (J) = H/Hmax =	0.34	0.43
H max - H calculada =	1.06	0.39

IV.2.4. Paisaje

El paisaje del área de estudio está constituido principalmente, como mencionamos en el IV.2.1 inciso b) Geología y Geomorfología, de una extensa llanura costera que va de los 10 a los 60 m.s.n.m., iniciando en una zona cerril de la Subprovincia de la madre del Sur. Esta zona no soporta vegetación primaria natural debido a que se aprovecha su superficie en actividades agrícolas, donde se aprecian principalmente cultivos de papaya y melón, entre otros.

La superficie ocupada por el SA del proyecto se caracteriza por la presencia de importantes zonas de ocupación agrícola, pecuaria y forestal en las zonas bajas como ya se mencionó. Estas áreas son propicias para los cultivos de papayo, melón, plátano, limón y hortalizas así como pastizales inducidos para la ganadería; cultivos que representan el sustento económico de importante fracción de la población que habita en la zona. En segundo lugar de ocupación esta la vegetación de selva baja caducifolia, dicho tipo de vegetación se distribuye principalmente sobre formas topográficas relacionadas con la sierra de cumbres tendidas y bajas complejas.

Si bien es cierto que el SA del proyecto se relacionan con vegetación forestal, de acuerdo con el uso de suelo y vegetación INEGI serie IV, dicha vegetación se relaciona con estadios sucesionales secundarios; situación que se asocia de forma significativa con el establecimiento de asentamientos humanos, caminos, brechas y zonas de cultivos y de uso pecuario. Las obras de infraestructura que han generado afectaciones a la vegetación primaria, como los caminos, funcionan como conectores entre los distintos centros de población y facilitan el comercio y producción de los cultivos de temporal; lo cual favorece el desarrollo económico de los pobladores.



Figura.- A) Se observan cultivos de plátano; B) Se observan en primer plano desmontes relacionados con áreas pecuarias y la sierra con vegetación de selva baja.

La visibilidad

A lo largo del trazo de proyecto, con énfasis en sus inmediaciones con la localidad de San Miguel del Ojo de Agua, son fácilmente observables las formaciones cerriles que lo delimitan, así como los campos de cultivo y áreas pecuarias.

Otro componente importante del paisaje dentro del SA es el Rio San Miguel del Ojo de Agua, cuyo cauce atraviesa el SA, además de que también se ubica sobre el área de construcción de los puentes. El cauce del río es fácilmente visible desde el SA, AI y área del proyecto.

Por otro lado, el área del proyecto es visible únicamente para los pobladores que transitan la carretera COL 185, cercana a la población de San Miguel del Ojo de Agua.



Figura IV.- A)
Vista del
Paisaje desde
el Puente
número 1; B)
Vista del
Paisaje desde
el Puente
número 2

La calidad paisajística

En términos generales se puede decir que el paisaje del SA presenta una buena calidad paisajista, ya que las actividades antropogénicas se encuentran confinadas hacia las áreas que presentan las formas del relieve menos accidentadas; siendo visible que las formaciones cerriles conservan su cobertura forestal. No obstante lo anterior, es importante señalar que según los datos de uso de suelo y vegetación del juego de datos vectoriales INEGI, serie IV, la vegetación del SA se relaciona predominantemente con vegetación secundaria de selva baja caducifolia.

Con base en lo anterior, se tiene que las áreas de aprovechamiento del SA se relacionan con la presencia de campos de cultivos y usos pecuarios, así como con el centro poblacional de San Miguel del Ojo de Agua. Es importante mencionar que por corresponder el proyecto con la modernización mediante la construcción de 2 puentes sobre el derecho de vía ya existente, con su ejecución no se afectará la calidad paisajista del SA, sino todo lo contrario.

Por lo así expuesto se está en la posibilidad de afirmar que la ejecución del proyecto no presentará una transformación mayor del paisaje forestal del SA ni comprometerá la calidad paisajística actual; lo anterior, aunado a las condiciones de perturbación antropogénica (usos agrícolas, pecuarios y áreas urbanas) ya existentes a lo largo del trazo del proyecto.

La fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje del SA se relaciona principalmente con la modificación del paisaje; fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca, crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola. Por otra parte la contaminación, por sedimentos en suspensión, descargas de drenaje y aguas residuales a los cuerpos de agua y fertilizantes; así como el uso de los recursos, especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada.

Pese a todo lo anterior y ante la problemática, el área del proyecto presente poca fragilidad paisajística, pues éste se ubica sobre el derecho de vía, sin alterar otras zonas, lo que permitirá que el proyecto se integre perfectamente a su contexto evitando con ello ser un factor de cambio en este sentido.

IV.2.5. Medio socioeconómico

Dentro del Sistema Ambiental la única comunidad es San Miguel del Ojo de Agua. Ésta se localiza en el Municipio de Tecomán, en el Estado de Colima y es una de las más antiguas del municipio. El pueblo de San Miguel del Ojo de Agua está situado a 20.6 kilómetros de Tecomán, Hay 392 habitantes. Dentro de todos los pueblos del municipio, ocupa el número 9 en cuanto a número de habitantes. San Miguel del Ojo de Agua está en promedio a 57 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Población en San Miguel del Ojo de Agua

En la localidad hay 205 hombres y 187 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,912, y el índice de fecundidad es de 3.73 hijos por mujer. Del total de la población, el 28,06% proviene de fuera del Estado de Colima.

En el año 2005, en San Miguel del Ojo de Agua había 217 habitantes. Es decir, ahora hay 175 personas más (una variación de 80,65%). De ellas, hay 93 hombres más (una variación de 83,04%), y 82 mujeres más (una variación de 78,10%).

Cultura indígena en San Miguel del Ojo de Agua

El 0,00% de la población es indígena, y el 0,00% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

Salud

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 170 habitantes de San Miguel del Ojo de Agua, mientras que 94 son población sin derechohabencia a servicios de salud.

Estructura económica

El 40,31% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 63,41% de los hombres y el 14,97% de las mujeres).

Vivienda

En San Miguel del Ojo de Agua hay 104 viviendas, de las cuales 51 no cuentan con drenaje y nueve cuentan con piso de tierra. De ellas, el 98,08% cuentan con electricidad, el 93,27% tienen agua entubada, el 91,35% tiene excusado o sanitario, el 56,73% radio, el 91,35% televisión, el 94,23% refrigerador, el 75,96% lavadora, el 55,77% automóvil, el 0,96% una computadora personal, el 7,69% teléfono fijo, el 38,46% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

Educación escolar en San Miguel del Ojo de Agua

El 13,52% de la población es analfabeta (el 15,12% de los hombres y el 11,76% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.23 (4.80 en hombres y 5.75 en mujeres).

De la población a partir de los 15 años 29 no tienen ninguna escolaridad, 199 tienen una escolaridad incompleta. 29 tienen una escolaridad básica y 10 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 8 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la

Indicadores de carencia en viviendas

San Miguel del Ojo de Agua	2005 [1]		2010 [2]	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	72		104	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	9	12.68	9	8.65
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	2	2.82	51	49.04
Viviendas sin luz eléctrica	2	2.78	1	0.97
Viviendas sin agua entubada			7	6.73
Viviendas sin sanitario	18	25.00	9	8.65

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

Indicadores de Marginación

San Miguel del Ojo de Agua	2005	2010
Población total	217	392
% Población de 15 años o más analfabeta	16.48	18.93
% Población de 15 años o más sin primaria completa	57.47	49.64
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	2.78	8.65
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.78	0.97
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	0.00	6.73
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	14.08	1.32
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	12.68	8.65
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	18.06	5.77
Índice de marginación	-0.96916	-0.62902
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		74,797

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Indicadores de rezago social

San Miguel del Ojo de Agua	2005	2010
Población total	217	392
% de población de 15 años o más analfabeta	16.48	18.93
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	11.11	1.72
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	77.59	71.07
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	21.66	23.98
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	12.5	8.65
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	25	8.65
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	0	6.73
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	2.78	49.04
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	2.78	0.96
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	25	24.04
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	18.06	5.77
Índice de rezago social	-1.2185	-0.78496
Grado de rezago social	1 muy bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años.

IV.3.- Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El proyecto, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, cuyo drenaje principal lo constituyen las corrientes que fluyen de la sierra hacia el mar. Esta provincia se caracteriza por tener un relieve variado que incluye sierras, valles y llanuras costeras. Las sierras están ampliamente distribuidas en toda la provincia y alcanzan elevaciones desde 500 metros sobre el nivel del mar (msnm) en la porción Centro-Occidental, hasta más de 2,400 msnm en la porción noroeste. La red de drenaje está compuesta por cauces poco profundos en forma de V con pendiente pronunciada en las montañas y suave en los lomeríos. Los valles se encuentran en las partes bajas de las cuencas, son estrechos y tienen drenaje paralelo con arroyos de poca pendiente. Las llanuras están diseminadas en la faja costera, separadas por cadenas montañosas que desde las Sierras se extienden hasta el litoral.

Prevalece el clima tropical lluvioso. La temporada de lluvias comprende los meses de junio a octubre. La precipitación más abundante se registra en los meses de julio a septiembre, durante los cuales son frecuentes las lluvias torrenciales de origen ciclónico. El estiaje abarca de noviembre a mayo, con la lámina media mensual menor que 15 mm. Debido a su posición geográfica, a la cercanía del mar y a las corrientes de aire marítimo, el clima predominante en el sitio del proyecto Aw0 (w) cálido con lluvias en verano. De acuerdo al promedio de los últimos 25 años, la temperatura media anual es de 24.8 0C mientras que la temperatura máxima oscila entre 39 y 40 0C y la temperatura mínima entre 5.5 y 8 0C. La precipitación media anual corresponde a una lámina de 1,077.7 mm, mientras que la máxima fue de 1,499 mm y la mínima de 832 mm.

El sitio se sitúa sobre el acuífero Valle de Ixtlahuacán este se localiza en la porción sureste del Estado de Colima, en la zona cercana a la costa del Municipio de Tecomán e Ixtlahuacán. El Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, se sitúa en la Región Hidrológica 16 (Armería-Coahuayana) que comprende la porción Norte, Noreste y Sureste del Estado de Colima y muestra una explotación hídrica moderada lo que la condiciona de buena calidad.

En el Sistema Ambiental, las superficies por tipo de uso de suelo y vegetación predominante es la destinada a usos agrícolas, pecuarios y forestales (42.6%), a este le sigue la vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia (30 %). Le siguen la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia con 19%. Por último tenemos unas pequeña zonas de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y de selva baja espinosa caducifolia, que cubren apenas el 3.7% y 4.7% respectivamente del SA.

La vegetación secundaria de selva baja caducifolia, es un ecosistema que se forma como respuesta a la perturbación que ha existido o persiste en el sitio, es inducida por disturbio.

De acuerdo con Rzedowski y Calderón (1987), representa una fase sucesional temprana del bosque tropical caducifolio, que se mantiene en el estado detenido por presión antropogénica persistente. Challenger (1998) utiliza el término sucesión desviada para este tipo de estado detenido de sucesión. Los factores antropogénicos que mantienen este ecosistema en su estado desviado incluyen prácticas de ganadería extensiva, desmonte parcial de vegetación (limpieza de las parcelas).

En términos de fauna podemos establecer que el SA es un área con regular composición faunística, debido a la presión ejercida por las actividades antropogénicas (cacería, ganadería, agricultura, infraestructura, fragmentación del hábitat, etc.), denotando que la ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad del SA, dado que para la incidencia sobre la fauna, han sido más impactantes los cambios de uso de suelo para ganadería y agricultura y en últimos tiempos crecimiento urbano.

Como bien se menciona, el sistema ambiental es un área con disturbios de origen antropogénico y aun sin la presencia del proyecto las actividades ya mencionadas van a seguir ejerciendo presión sobre la cuenca a la que pertenece el área del proyecto y en acciones “hormiga” van realizando el cambio uso de suelo traduciéndose en una amenaza para las poblaciones vegetales y faunísticas.

Encontramos un alto número de parcelas de terrenos desnudos producto de la eliminación de su carpeta vegetal, para la práctica de actividades agropecuarias, lo cual ha provocado que las precipitaciones pluviales acarren suelo y lo depositen en las partes bajas de su cauce, modificando el mismo, acción que ha provocado que si inunden parte de las vialidades y el entorno urbano de las poblaciones cercanas y dentro del SA.

Tomando en consideración la descripción de las características físicas y bióticas del SA indicadas en puntos anteriores, la mayor parte de la superficie con vegetación corresponde a terrenos con Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC) en fases secundarias o abiertas lo que indica el uso de dichos terrenos como pecuarias (ganadería extensiva) que se mantiene en el estado detenido por presión antropogénica persistente.

La topografía del SA como se presentó en el apartado correspondiente la mayor parte de la superficie es poco accidentado con pendientes de entre 0 a 12 % generando grandes superficies planas aptas para para el desarrollo de servicios, principalmente al sur y centro del SA.

Es por ello que el diagnóstico ambiental da una calidad baja-regular, aunado a que se encuentra en la zona alta perturbación por el cambio de vegetación original a la inducción de pastizales para la producción ganadera y de zonas agrícolas; así como la presión al crecimiento urbano, lo que disminuye de manera notoria la calidad del paisaje.

Dada la ubicación y naturaleza misma del proyecto, el área en cuestión se encuentra en una zona previamente impactada, pues se ubica sobre el derecho de vía, además que el

área de influencia por la demanda de uso urbano asociado a las presiones de uso desde hace tiempo (aprovechamiento agrícola, ganadero y forestal doméstico de manera parcial).

Tomando en cuenta lo anterior, se ha analizado la estructura y funcionamiento actual del sistema ambiental de la siguiente manera:

Acción	Presencia	Descripción
¿Modifica la dinámica hidrológica?	NO	No se obstruye ningún tipo de escurrimiento significativo y la actividad es muy puntual y con efectos mitigables.
¿Modifica la dinámica natural de las comunidades de Flora y Fauna?	NO	La superficie de proyecto es en una superficie pequeña previamente impacta al ubicarse sobre el derecho de vía. Las zonas aledañas al proyecto son totalmente urbanas, por lo que la dinámica ya ha sido modificada y el proyecto no modificará más estas.
¿Se introducen especies exóticas?	NO	Ninguna de las etapas considera introducción de especies exóticas.
¿Es considerada una zona con cualidades estéticas excepcionales?	NO	Las zonas aledañas al proyecto son totalmente urbanas, no se considera una zona con cualidades excepcionales.
¿Es considerada una zona con atractivo turístico?	NO	La zona turística de playa se ubica a más de 20km
¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?	NO	No existen sitios cercanos de esta naturaleza.
¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?	NO	No se encuentra en un área natural protegida o similar que limite la implementación del proyecto.
Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial.	SI	Toda obra de infraestructura modifica la morfología del terreno sin embargo, esta modificación es para contribuirá a mejorar la calidad paisajística actual de la zona.

b) Síntesis del Inventario.

El proyecto que se pretende desarrollar no afectará los componentes ambientales más significativos pues el sitio del proyecto, aunado a su limitada superficie, éste se ubica en una zona totalmente urbanizada y sobre el derecho de vía, por lo que esta desprovista tanto de suelo como de biota (vegetación y fauna). A continuación se describen la situación actual y esperada para cada componente ambiental:

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN ESPERADA
Suelo	Éste ya ha sido afectado por la infraestructura previa, aunado a ello, la zona está libre de suelo.	No habrá impacto
Flora	En él área del proyecto no hay cobertura vegetal.	No habrá impacto.
Fauna	La presencia de actividades antrópicas ya ha desplazado las especies.	No habrá afectación a este componente.
Hidrología superficial	El proyecto no pretende desviar o construir obra que mermen el flujo hídrico de las escorrentías.	No se esperan cambios en el ecosistema.
Clima	Este componente se mantiene estable ya que la actividad a desarrollar no agrega ninguna causa para su modificación.	No habrá afectación a este componente
Topografía	La topografía natural del sitio corresponde a lomeríos “suaves” con pequeños valles intermontanos.	El proyecto no contempla cambios en el relieve.
Población	Contribuirá a la mejora en las comunicaciones y transportes, mejorando la situación de la comunidad.	El proyecto aumentará las ofertas de empleo y mejorará la comunicación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.- Identificación de impactos

V.1.1 Indicadores de impacto.

Es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

FACTOR Y SUBFACTOR	INDICADOR
1.- FLORA <i>Especies vegetales terrestres afectadas y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001</i>	Número de especies que se pierden.
2.- FAUNA: <i>Especies animales terrestres afectados y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001</i>	Número de especies que se pierden.
3.- PROCESOS DEL MEDIO BIOTICO: <i>Corredores.</i> Zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna. .	Longitud o superficie de corredores afectados.
4.- ATMOSFERA: <i>Calidad.</i> Expresada en términos de ausencia y presencia de contaminantes, según la NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-044-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1996	Niveles de CO ₂ , SO ₂ y NO _x permitidos o tolerados.
5.- ATMOSFERA: <i>Ruido.</i> Nivel de ruido existente en el sitio, según la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Niveles permisibles de emisión de ruido.
6.- SUELO: <i>Clases de suelo.</i> Unidades homogéneas de suelo obtenidas mediante alguno de los procedimientos de homologados.	Superficie total afectada.
7.- AGUA: <i>Cantidad del recurso.</i> Cantidad de agua disponible	Balance hídrico de la cuenca hidrológica
8.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Transporte de sólidos.</i> Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados.	Turbidez de las aguas
9.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Drenaje superficial.</i> Red de evacuación de agua por escorrentía.	Longitud de la red de drenaje.
10.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Erosión.</i> Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o	Volúmenes de materiales desplazados.

aire.	
11.-PAISAJE: <i>Visual.</i> Campo de visión desde el área de influencia del proyecto en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y la calidad del tema percibido	Superficie de la cuenca visual libre de impacto.
12.- PRODUCTIVIDAD: <i>Uso agrícola.</i> Cultivos e instalaciones relacionadas.	Superficie reducida para cultivos.
13.- PRODUCTIVIDAD: <i>Uso ganadero.</i> Praderas y pastizales e instalaciones relacionadas.	Superficie reducida al pastoreo.
14.- CULTURA: <i>Aceptabilidad social del proyecto.</i> Percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.	Porcentaje de población en contra del proyecto
15 ECONOMIA: <i>Empleo.</i> Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.	Relación empleo neto / población activa.
16.- ECONOMIA: <i>Riesgo de accidentes.</i> Condiciones de seguridad diaria, probabilidad de ocurrencia de accidentes.	Variación del número de puntos negros.

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1. Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios son los que caracteriza al impacto en cuanto al efecto causal de la acción que lo genera, tratando de homologar los efectos derivados de acciones semejantes.

Los métodos de Evaluación del Impacto Ambiental son aquellas formas o análisis que permiten darles un valor en relación al tiempo, espacio y dimensión y pueden ser calificados cuantitativamente o cualitativamente.

Criterios.

La importancia del impacto, hace referencia al grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como a la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad, para este caso la importancia del impacto se determinó mediante los criterios de la tabla siguiente.

Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental para su uso con la matriz Leopold.

➔ **Impactos Negativos**

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Regional	10

➔ **Impactos Positivos.**

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2

Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10	Permanente	Regional	10

✓ **Tipología de los Impactos.**

(UEFC, Manual de Evaluación Ambiental de los Proyectos del Fondo Competitivo para la Investigación y Educación Agropecuarias; NR International-2001).

✓ **Signo o Naturaleza.**

Beneficioso o positivo: aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

Perjudicial o negativo: aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, paisajístico o social.

✓ **Intensidad.**

Baja: Aquel impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Media: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Alta: Aquel cuyo efecto expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto.

✚ **Extensión.**

Puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Local: Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

Regional: Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado)

✚ **Duración.**

Temporal: Supone una alteración no permanente en el tiempo.

Permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica, se considera impacto permanente aquél con una manifestación de efectos superior a diez años.

Irreversibilidad.

Bajo: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

Media: La alteración puede eliminarse de forma natural o por acciones humanas estableciendo las oportunas medidas correctoras.

Alta: Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.



Como primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales, se definen aquellas acciones que integran el proyecto en cada una de sus etapas, así como los elementos ambientales que puedan modificar dichas acciones.

Preparación del sitio.

En esta etapa se incluyen las actividades de:

Elaboración del proyecto.

1.- Análisis y preparación del sitio.

-  Limpieza y remoción de vegetación.
-  Preparación del terreno y operación de maquinaria y equipo.

2.- Aire.

Alteración de la calidad del aire

Emisión de polvos

Emisión de humos.

Cambios en la visibilidad.

Cambios del estado acústico natural.

Cambios en el microclima

Cambios en el régimen de los vientos.

3.- Suelo.

Cambios en la forma del terreno

Erosión.

Alteración del drenaje vertical

Alteración de los escurrimientos superficiales.

Cambios en el relieve.

Cambios en la estructura del suelo

Cambios en la aptitud.

Cambios en el uso.

Calidad del suelo.

4.- Agua.

Cambios en la naturaleza fisicoquímica.

Cambios en el DBO y DBQ.

Alteraciones en la dinámica de las corrientes.

Alteración de los caudales de avenidas.

Alteraciones en la dirección o volumen de flujo

Cambios en la red de drenaje de la Microcuenca.

5.- Factores bióticos.

Flora terrestre:

Cambios en la diversidad de especies.

Cambios en la estructura y forma de crecimiento.

Cambios en el predominio.

Cambios en la abundancia.

Fauna terrestre:

Cambios en los hábitats de algunos animales.

Cambios en los parámetros poblacionales.

Cambios en los parámetros comunitarios.

Cambios en la conducta y comportamiento.

Eliminación de zonas de anidación.

Eliminación de rutas de emigración.

Eliminación de zonas de reproducción.

Eliminación de zonas de refugio

6.- Socioeconómicos.

Cambios en el bienestar social.

Cambios en el transporte.

Cambios en el empleo e ingreso regional.

7.- Efectos estéticos.

Alteración de la apariencia visual.

Cambios en la calidad del ambiente.

➤ Construcción.

Esta etapa incluye las actividades de:

➤ Excavación:

- ✚ Zanjas y cortes de cimentación.
- ✚ Operación de maquinaria y equipo.
- ✚ Generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

➤ Desarrollo constructivo.

- ✚ Cimentación.
- ✚ Operación de maquinaria y equipo.
- ✚ Edificación de los puentes.
- ✚ Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

Actividades que modificaran a los siguientes factores ambientales:

1.- Aire.

Alteración de la calidad del aire

Emisión de polvos

Emisión de humos.

Cambios en la visibilidad.

Cambios del estado acústico natural.

Cambios en el microclima

Cambios en el régimen de los vientos.

2.- Suelo.

Cambios en la forma del terreno

Erosión.

Alteración del drenaje vertical

Alteración de los escurrimientos superficiales.

Cambios en el relieve.

Cambios en la estructura del suelo

Cambios en la aptitud.

Cambios en el uso.

Calidad del suelo.

3.- Agua.

Cambios en la naturaleza fisicoquímica.

Cambios en el DBO y DBQ.

Alteraciones en la dinámica de las corrientes.

Alteración de los caudales de avenidas.

Alteraciones en la dirección o volumen de flujo
Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca.

4- Factores bióticos.
Flora terrestre:

Cambios en la diversidad de especies.
Cambios en la estructura y forma de crecimiento.
Cambios en el predominio.
Cambios en la abundancia.

Fauna terrestre:

Cambios en los hábitats de algunos animales.
Cambios en los parámetros poblacionales.
Cambios en los parámetros comunitarios.
Cambios en la conducta y comportamiento.
Eliminación de zonas de anidación.
Eliminación de rutas de emigración.
Eliminación de zonas reproducción.
Eliminación de zonas de refugio

5.- Socioeconómicos.

Cambios en el bienestar social.
Cambios en el transporte.
Cambios en el empleo e ingreso regional.

6.- Efectos estéticos.

Alteración de la apariencia visual.
Cambios en la calidad del ambiente.

➤ **Impactos durante la operación y mantenimiento.**

En esta etapa se incluyen solamente las actividades de:

- ✚ Señalización vertical y horizontal.
- ✚ Pintado de barandal de protección.
- ✚ Limpieza del cauce.
- ✚ Operación de equipo.
- ✚ Generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

Empleo.
Apariencia visual.

Como una segunda fase del proceso de identificación de los impactos ambientales, se definieron aquellas acciones que integran el proyecto en cada una de sus etapas, así como los elementos ambientales que puedan modificar dichas acciones. De esta forma, se obtiene una lista de interacciones posibles y reales (lista de chequeo) que se presentan durante el desarrollo del proyecto

Identificación de sus componentes y su posible afectación.

FACTOR AMBIENTAL Y COMPONENTES	SI	NO
1.- SUELO.		
<i>Formas del terreno. ¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Cambios en las formas del terreno?	X	
¿Erosión?		X
¿Alteración del drenaje vertical?		X
¿Alteración de los escurrimientos superficiales?		X
¿Cambio en el relieve?	X	
¿Cambio en la estructura del suelo?	X	
Calidad del suelo	X	
<i>Vocación de suelo. ¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Cambios en la aptitud?	X	
¿Cambios en el uso?	X	
2. AIRE.		
<i>Atmósfera. ¿Producirá el proyecto?</i>		
Alteraciones en la calidad del aire?	X	
Emisión de polvos?	X	
Emisión de humos?	X	
Cambios en la visibilidad?		X
Cambios del estado acústico natural?	X	
Cambios en los microclimas?		X
Cambios en el régimen de los vientos?		X
3.- AGUA.		
<i>Calidad. ¿Producirá el proyecto?</i>		
Cambios en la naturaleza fisicoquímica?		X
Cambios en la DBO y DBQ?		X
<i>Hidrodinámica. ¿Producirá el proyecto?</i>		
Alteraciones en la dinámica de las corrientes?		X

Alteraciones en los caudales de avenidas?		X
Alteraciones de la dirección o volumen de flujo?		X
Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca?		X
4.- FACTORES BIOTICOS.		
<i>Flora terrestre. ¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Cambios en la diversidad de especies?		X
¿Cambios en la estructura y forma de crecimiento?		X
¿Cambios en el predominio?		X
¿Cambios en la abundancia relativa?	X	
<i>Fauna terrestre. ¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Cambios en los hábitos de algunos animales?	X	
¿Cambios en los parámetros poblacionales?		X
¿Cambios en los parámetros comunitarios?		X
¿Cambios en la conducta y comportamiento?		X
¿Eliminación de zonas de anidación?		X
¿Eliminación de rutas de emigración?		X
Eliminación de zonas de reproducción		X
Eliminación de zonas de refugio	X	
5.- SOCIOECONÓMICO.		
<i>¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Cambios en el bienestar social?	X	
¿Cambios en el transporte?		X
¿Cambios en el empleo e ingreso regional?		X
6.- EFECTOS ESTÉTICOS		
<i>Paisaje. ¿Producirá el proyecto?</i>		
¿Alteraciones de la apariencia visual?	X	
¿Cambios en la calidad del ambiente?	X	

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, que presumiblemente serán afectados por el proyecto, la identificación y evaluación de los impactos ambientales se efectuó mediante el método de *Gómez Orea (1988)* el cual parte de establecer la importancia de los impactos ambientales, a través de la elaboración de matrices modificadas de Leopold que permiten valorar cada impacto generado de manera puntual,

haciendo referencia a su signo positivo o negativo, a la magnitud del agente causal, a la intensidad, a la duración en tiempo y a la reversibilidad del impacto, asimismo permite establecer medidas de mitigación y/o corrección a los impactos generados (ver anexos).

- **Evaluación de los impactos identificados.**
- **Análisis y preparación del sitio.**
 - ✚ Limpieza y remoción de vegetación.
 - ✚ Preparación del terreno y operación de maquinaria

1.- Aire.

Alteración de la calidad del aire.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal, extensión puntual; está representado por el movimiento de maquinaria y vehículos en la preparación del terreno, además del acarreo y transporte de materiales, se tiene identificada medida de mitigación.

Emisión de polvos.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual; está representado fundamentalmente por el despalme y cortes para la cimentación por la maquinaria y vehículos en la preparación del terreno, se tiene identificada medida de mitigación.

Emisión de humos.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual; está representado fundamentalmente por la generación de gases por la combustión del diesel que consumen la maquinaria y vehículos de transporte, se tiene identificada medida de mitigación.

Cambios en la visibilidad.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Cambios del estado acústico natural. El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, de duración temporal y extensión puntual. Este, será producido principalmente por el uso de maquinaria y equipo en la preparación del terreno, se tienen previstas medidas de mitigación.

Cambios en el microclima.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Cambios en el régimen de los vientos.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

2.- Suelo.

Cambios en la forma del terreno.- Este impacto es negativo, es de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual; está representado por la nivelación y remoción del terreno de la zona federal del Arroyo San Miguel en ambas márgenes, no hay medida de mitigación prevista. No se contempla medida de mitigación.

Erosión.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se hará uso de un área mayor a la que ocupan actualmente los vados, por lo que no se califica.

Alteración del drenaje vertical.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se hará uso realizaran movimientos de terracerías dentro del área del cuse en una superficie mayor a la que ocupan actualmente los vados, por lo que no se califica.

Alteración de los escurrimientos superficiales.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no realizaran obras de desvió del cauce natural, por lo que no se califica.

Cambios en el relieve. Este impacto es negativo, es de intensidad baja, irreversibilidad baja, de duración temporal y de una extensión puntual y estaría representado por la ocupación temporal del personal, equipo y maquinaria. No se tiene medida de mitigación.

Cambios en la estructura del suelo.- Este impacto es inexistente.

Cambios en la aptitud.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual y está representado por la remoción de vegetación y suelo en el área de zona federal. Se contempla medida de mitigación.

Cambios en el uso. Este impacto es positivo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual y está representado por la ocupación de la zona federal. No se contempla medida de mitigación.

Calidad del suelo.- Impacto negativo de intensidad bajo, irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual. Está representado por la disipación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Se tiene identificada medida de mitigación.

3.- Agua.

Cambios en la naturaleza fisicoquímica. Este impacto es negativo de intensidad baja, irreversibilidad baja, temporal y puntual, y esta representado por el movimiento de maquinaria dentro del cauce, lo que producirá turbiedad al poner sólidos en suspensión, por lo que se medida de mitigación.

Cambios en el DBO y DBQ. El movimiento de maquinaria dentro del cauce no producirá variaciones en los valores de DBO y DQU, por lo que no prevé medida de mitigación.

Alteraciones en la dinámica de las corrientes. Los movimientos de maquinaria dentro del cauce no modificaran la dinámica de las corrientes, tanto en su velocidad, dirección y volumen, por lo que no se califica.

Alteración de los caudales de avenidas. Los movimientos de maquinaria dentro del cauce no modificaran la dinámica de las corrientes, tanto en su velocidad, dirección y volumen, por lo que no se califica.

Alteraciones en la dirección o volumen de flujo. Los movimientos de maquinaria dentro del cauce no modificaran la dinámica de las corrientes, tanto en su velocidad, dirección y volumen, por lo que no se califica.

Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca.- Los movimientos de maquinaria dentro del cauce no modificaran la dinámica de las corrientes, tanto en su velocidad, dirección y volumen, por lo que no se califica.

4.- Factores bióticos.

Flora terrestre:

Cambios en la diversidad de especies. Este impacto es negativo de intensidad baja, irreversibilidad media, duración temporal, extensión puntual, está representada por la remoción de vegetación (25 árboles). Se prevé medida de compensación.

Cambios en la estructura y forma de crecimiento. Este impacto es negativo de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración temporal, extensión puntual, está representada por la remoción de algunos ejemplares de la vegetación. Se prevé medida de compensación.

Cambios en el predominio. La remoción de la vegetación no genera cambios en la predominancia, de manera significativa, por lo que el impacto se califica negativo de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración temporal, extensión puntual, Se prevé medida de compensación.

Cambios en la abundancia.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad media, duración temporal, extensión puntual, está representada por la remoción de algunas especies de vegetación. Se prevé medida de compensación.

Fauna terrestre:

Cambios en los hábitat de algunos animales.- Los trabajos de preparación no tendrán modificaciones en los hábitat de especies, debido que la vegetación por remover no representa hábitats de especies (aves), ya que estas generalmente perchan y duermen en la zona de manglar, la cual se encuentra escasos 9+00 Km de distancia al sur del área del proyecto, sin embargo se prevén medidas de mitigación.

Cambios en los parámetros poblacionales. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se afecta población o grupo de animales vertebrados en especial y el impacto es indirecto y en el momento de iniciar las actividades con maquinaria y personal, los animales cercanos tenderán a huir y a desplazarse hacia zonas no afectadas por las obras, por lo que no se califica.

Cambios en los parámetros comunitarios. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se afecta población o grupo de animales vertebrados en

especial y el impacto es indirecto y en el momento de iniciar las actividades con maquinaria y personal, los animales cercanos tenderán a huir y a desplazarse hacia zonas no afectadas por las obras, por lo que no se califica.

Cambios en la conducta y comportamiento. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se realizaran cambios significativos al área del proyecto, por lo que no se califica.

Eliminación de zonas de anidación. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se observaron zonas de anidación en el área de estudio, por lo que no se califica.

Eliminación de rutas de emigración. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se observaron en el área del proyecto, por lo que no se califica.

Eliminación de zonas de reproducción. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no se observaron zonas reproductivas de especies, por lo que no se califica.

Eliminación de zonas de refugio. Si bien el área del proyecto donde se realizara la remoción de la vegetación (25 árboles), no es un área o zona de refugio, dado que no se observaron en las márgenes y cauce del río madrigueras de mamíferos así como como tampoco áreas de percheo y descanso de aves, sin embargo el impacto a este recurso es considerado negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración media y extensión puntual, se cuenta con medida de compensación.

5.- Socioeconómicos.

Cambios en el bienestar social.- Este impacto es considerado positivo de intensidad baja, irreversibilidad baja, temporal y puntual el impacto está representado por los beneficios que brindará al genera mano de obra en el área para esta etapa. No se cuenta con medida de mitigación.

Cambios en el transporte. Este impacto no se prevé en esta etapa por lo cual no se califica.

Cambios en el empleo e ingreso regional. El impacto es positivo de intensidad baja e irreversibilidad baja duración temporal y extensión local.

6.- Efectos estéticos.

Alteración de la apariencia visual. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual. No se cuenta con medida de mitigación

Cambios en la calidad del ambiente. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual.

➤ **Construcción.**

Esta etapa incluye las actividades de:

➤ **Excavación:**

- ✚ Zanjas y cortes de cimentación.
- ✚ Operación de maquinaria y equipo.
- ✚ Generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

➤ **Desarrollo constructivo.**

- ✚ Cimentación.
- ✚ Operación de maquinaria y equipo.
- ✚ Edificación de los puentes.
- ✚ Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

Actividades que modificaran a los siguientes factores ambientales:

1.- Aire.

Alteración de la calidad del aire.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal, extensión puntual; está representado por el movimiento de maquinaria y vehículos en la preparación del terreno, además del acarreo y transporte de materiales, se tiene identificada medida de mitigación.

Emisión de polvos.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual; está representado fundamentalmente por el despalle y cortes para la cimentación por la maquinaria y vehículos en la preparación del terreno, se tiene identificada medida de mitigación.

Emisión de humos.- El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual; está representado fundamentalmente por la generación de gases por la combustión del diesel que consumen la maquinaria y vehículos de transporte, se tiene identificada medida de mitigación.

Cambios en la visibilidad.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, por lo que no se califica.

Cambios del estado acústico natural.- El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, de duración temporal y extensión puntual. Este, será producido principalmente por el uso de maquinaria y equipo en la construcción de los puentes, se tienen previstas medidas de mitigación.

Cambios en el microclima.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que la obra no es de una significancia importante, por lo que no se califica.

Cambios en el régimen de los vientos.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que la obra no significa una barrera a la dirección de los vientos, por lo que no se califica.

2.- Suelo.

Cambios en la forma del terreno.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual; está representado por la excavación, zanjas y cortes, la construcción de la cimentación y el cuerpo estructural de cada puente sobre la zona federal del Río San Miguel en ambas márgenes, así como la construcción de las rampas de acceso a los puentes, no se contempla medida de mitigación.

Erosión.- Este impacto no se prevé en esta etapa del proyecto, debido a que no se desprotegerán superficies importantes de terreno, por lo que no se califica.

Alteración del drenaje vertical.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará recubrimientos ni remociones de suelo en el cauce, por lo que no se califica.

Alteración de los escurrimientos superficiales.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso de materiales pétreos del escurrimiento, por lo que no se califica.

Cambios en el relieve. Este impacto es negativo, es de intensidad baja, irreversibilidad alta, de duración permanente y de una extensión puntual y estaría representado por la infraestructura y superestructura de los puentes, la ocupación temporal del personal, equipo y maquinaria. No se tiene medida de mitigación.

Cambios en la estructura del suelo.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, de duración permanente y de una extensión puntual y estaría representado por la ocupación permanente de toda la estructura de los puentes, el personal, equipo y maquinaria. No se tiene medida de mitigación.

Cambios en la aptitud.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual y por la ocupación permanente de toda la estructura de los puentes, el personal, equipo y maquinaria. Se contempla medida de mitigación.

Cambios en el uso. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad alta, duración permanente y extensión puntual y está representado por la ocupación de los puentes en la zona federal. Se contempla medida de mitigación.

Calidad del suelo.- Impacto negativo de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración temporal y extensión puntual. Está representado por la disipación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Se tiene identificada medida de mitigación.

3.- Agua.

Cambios en la naturaleza fisicoquímica. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Cambios en el DBO y DBQ. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Alteraciones en la dinámica de las corrientes. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Alteración de los caudales de avenidas. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Alteraciones en la dirección o volumen de flujo. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no hará uso del agua del escurrimiento, por lo que no se califica.

4.- Factores bióticos.

Flora terrestre:

Cambios en la diversidad de especies. Este impacto es esta etapa no se prevé, por lo cual no se califica.

Cambios en la estructura y forma de crecimiento. Este impacto es esta etapa no se prevé, por lo cual no se califica.

Cambios en el predominio. Este impacto es esta etapa no se prevé, por lo cual no se califica.

Cambios en la abundancia.- Este impacto es esta etapa no se prevé, por lo cual no se califica.

Fauna terrestre:

Cambios en los hábitats de algunos animales.- Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Cambios en los parámetros poblacionales. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Cambios en los parámetros comunitarios. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Cambios en la conducta y comportamiento. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Eliminación de zonas de anidación. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Eliminación de rutas de emigración. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Eliminación de reproducción. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

Eliminación de zonas de refugio. Este impacto no se prevé en esta etapa, por lo cual no se califica.

5.- Socioeconómicos.

Cambios en el bienestar social.- Este impacto es positivo, de intensidad media, irreversibilidad media, duración permanente y extensión local y está representado por los servicios de paso vehicular, paso peatonal y seguridad al cruce del Río, así como la generación de mano de obra local. No se identifica medida de mitigación.

Cambios en el transporte. Este impacto es positivo, de intensidad media, irreversibilidad media, duración permanente y extensión local y está representado por los servicios de paso vehicular, paso peatonal y seguridad al cruce del arroyo. No se identifica medida de mitigación.

Cambios en el empleo e ingreso regional. El impacto es positivo de intensidad baja e irreversibilidad baja duración temporal y extensión local. No se identifica medida de mitigación.

6.- Efectos estéticos.

Alteración de la apariencia visual. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración permanente y extensión puntual. No se identifica medida de mitigación.

Cambios en la calidad del ambiente. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración permanente y extensión puntual. No se identifica medida de mitigación.

➔ Operación y mantenimiento.

Esta etapa incluye las actividades de:

-
- ✚ Señalización vertical y horizontal.
 - ✚ Pintado de barandal de protección.
 - ✚ Limpieza del cauce.
 - ✚ Operación de equipo.
 - ✚ Generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

Empleo.- El impacto es positivo de intensidad baja e irreversibilidad baja duración temporal y extensión local. No se identifica medida de mitigación.

Apariencia visual. El impacto es positivo de intensidad baja e irreversibilidad baja duración temporal y extensión local. No se identifica medida de mitigación.

➤ **Ponderación y magnitud del impacto.**

Una vez hechas las interacciones de los factores ambientales y las etapas del proyecto se realizó una ponderación con el propósito de conocer la magnitud del impacto generado por cada una de ellas. (Ver matriz anexa)

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

Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza de los sitios	Calidad del aire por la emisión de contaminantes e incremento en el nivel de ruido (operación de maquinaria y equipo).	Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo. El incremento en los niveles de ruido no es mitigable; se sugiere mantener los motores encendidos únicamente en los períodos absolutamente necesarios.
		Generación de residuos sólidos urbanos.	Establecer acuerdos con la autoridad municipal para realizar una disposición periódica de los residuos sólidos urbanos en los sitios que esta determine.
	Remoción de vegetación y despalme	Calidad del aire por la emisión de gases de combustión y polvos por la generación de partículas suspendidas (movilización de materiales y operación de maquinaria y equipo).	Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo. El incremento en los niveles de ruido no es mitigable, pero la operación de la maquinaria solo se hará en horarios diurnos y que no rebasen los establecidos en la Norma Oficial Mexicana que regula estas emisiones.
		Incremento en el nivel de ruido (operación de maquinaria y equipo)	Mantener húmedas todas las superficies que se estén trabajando para evitar la re-suspensión de partículas. En cualquier caso, mantener las máquinas operando el tiempo estrictamente necesario y en horas que causen la menor molestia a los vecinos.
PREPARACIÓN DEL SITIO	Remoción de vegetación y despalme	Cubierta vegetal, por la afectación de 25 individuos que corresponde 4.33 m ³ VTA para los dos puentes. El impacto se considera poco significativo, ya que las especies presentes en los sitios de ubicación de los puentes son especies con potencial de reproducción y amplia distribución en la en Estado de Colima, que en su totalidad se trata de especies no consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se reforestará en la zona federal de las márgenes del Río San Miguel para fortalecer la vegetación de corredor.

Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
		Adverso por la generación de residuos sólidos urbanos y especiales, generados por los trabajadores y los materiales que se retirarán.	Establecer acuerdos con la autoridad municipal para realizar una disposición periódica de los residuos sólidos urbanos en los sitios que esta determine.
	Preparación del terreno (nivelación y compactación)	La calidad del aire por la emisión de contaminantes e incremento en el nivel de ruido (operación de maquinaria).	<p>Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo.</p> <p>El incremento en los niveles de ruido no es mitigable, pero la operación de la maquinaria solo se hará en horarios diurnos y que no rebasen los establecidos en la Norma Oficial Mexicana que regula estas emisiones.</p> <p>En cualquier caso, mantener las máquinas operando el tiempo estrictamente necesario.</p>
PREPARACIÓN DEL SITIO	Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire por la emisión de contaminantes e incremento en el nivel de ruido (operación de maquinaria) y por la generación de partículas suspendidas (movilización de materiales).	<p>Contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.</p> <p>El incremento en los niveles de ruido no es mitigable, pero la operación de la maquinaria solo se hará en horarios diurnos y que no rebasen los establecidos en la Norma Oficial Mexicana que regula estas emisiones.</p> <p>Como consecuencia de que los trabajos se efectuarán sobre el cauce del arroyo las áreas estarán húmedas (riegos auxiliares), por lo que la re-suspensión de partículas de polvo será prácticamente nula.</p> <p>En cualquier caso, mantener las máquinas operando el tiempo estrictamente necesario.</p>

Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
	Todas	Cualquier obra constructiva induce modificaciones temporales y adversas en el paisaje normal de la zona en la que se desarrolla. Esta afectación es inherente a la naturaleza de las obras.	No cuenta con medidas de mitigación aplicables, aunque el efecto de las mismas es temporal, por lo que el efecto de la visual se recuperara al término de la obra.

Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
CONSTRUCCIÓN	Zanja y cortes de cimentación	La calidad del aire por la emisión de partículas de polvos furtivos, y gases contaminantes e incremento en el nivel de ruido (operación de maquinaria y equipo).	Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo. El incremento en los niveles de ruido no es mitigable, pero la operación de la maquinaria solo se hará en horarios diurnos y que no rebasen los establecidos en la Norma Oficial Mexicana que regula estas emisiones.
		Generación de materiales producto de la excavación de la cimentación de los puntos de apoyo de cada puente.	Mantener las máquinas operando el tiempo estrictamente necesario. El material removido y excavado se dispondrá de manera homogénea dentro del área que ocuparan las rampas de acceso a los puentes.
	Cimentación y edificación de puentes	Generación de residuos de manejo especial y generación de residuos sólidos urbanos.	Disposición en los sitios que las autoridades tanto estatales como municipales indiquen y/o autoricen.
		Generación de residuos peligrosos.	Registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y celebración de contrato con empresa autorizada para el manejo, transporte y destino final de los residuos generados. Construcción de almacén temporal de residuos peligrosos.



Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Limpieza	Generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos).	Colecta de todos los residuos sólidos urbanos y de manejo especial dentro del cauce y de la zona federal de las márgenes del Río en la longitud que cruce en la sección de los puentes, así como en los en sus áreas de influencia (100 aguas arriba y abajo del área del proyecto). Estas acciones deberán de realizarse por lo menos una vez al año antes de temporal de lluvias y/o cuando sea necesario.
	Mantenimiento (pintura de los puentes, señalización horizontal y vertical)	Operación de maquinaria y equipo, generación de residuos peligroso.	Se mantendrá en buen estado la señalización de rodamiento, así como el barandal de protección de cada puente y se hará una revisión de la infraestructura y superinfraestructura en el puente 1 y puente 2 del Río San Miguel, por lo menos una vez al año y después de cada evento extraordinario que se presente en la zona de influencia de los puentes.

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

VII.1 Pronósticos del escenario.

El municipio de Tecomán agrupa las poblaciones de Cerro de Ortega, Chanchopa, Cofradía de Hidalgo, San Miguel del Ojo de Agua, Cofradía de Morelos, en las cuales la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Centro SCT Colima, ha realizado diversas obras de modernización de carreteras y caminos rurales, obras que han coadyuvado al desarrollo de dichas comunidades y a facilitar el tránsito entre los estados Colima y Michoacán. Si bien es cierto el desarrollo de estas importantes obras ayudado a facilitar la comunicación al oriente del municipio, también es cierto que las mismas han favorecido la presión sobre los recursos naturales de la zona, por lo que resulta necesario preservar las zonas boscosas, y la vegetación de galería de los cauces, áreas verdes importantes de conservar pues constituyen los corredores biológicos que le dan sustentabilidad biológica al Sistema Ambiental, los cultivos predominantes en su gran mayoría continúan siendo de temporal (maíz) frutales y pastizales inducidos. En consecuencia, el grado de la disminución de áreas boscosas en la zona de influencia de los caminos que comunican a las poblaciones mencionados será desde niveles moderados hasta alta; esto significará la pérdida de vegetación arbórea forestal aislada y la vegetación de galería de los arroyos que se ubican en el sistema ambiental, superficie de recarga de los mantos acuíferos, terrenos cultivables y productos para la alimentación.

Concomitantemente la modernización de los caminos, si bien es cierto cubrirá las demandas de comunicación entre las comunidades de esta parte del municipio de Tecomán, así como con el resto del estado, la misma generara deterioro en SA, por las tendencias en la zona, generando también mayor arraigo de los pobladores a sus lugares de origen, lo que trae como consecuencia el crecimiento urbanos de las poblaciones.

Descripción de los escenarios actual y modificado en la zona del proyecto.

FACTOR	ESCENARIO		
	ACTUAL	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Microclima	El desarrollo humano en el área de influencia del proyecto ha generado que se	La construcción de los puentes generara el aumento en la temperatura del microclima. Sin embargo esta elevación de	Las variaciones del microclima se verán no tendrán mayor efecto en el área del proyecto, ya que se contempla

	<p>pierdan los atributos naturales de la zona, creando un ecosistema completamente alterado. Donde el microclima está determinado por una pérdida constante de la cobertura vegetal, por las actividades agrícolas, pecuarias y crecimiento urbano.</p>	<p>temperatura solo se percibirá en el área donde se desarrollara las planchas de cada puente. Lo cual a nivel del sistema ambiental y zona de influencia no tendrá mayores repercusiones.</p>	<p>realizar la reforestación de las áreas colindantes (zona federal del Río San miguel), con ello se busca disminuir los efectos de refracción del área de rodado.</p>
<p>Geomorfología</p>	<p>Actualmente la morfología del sitio no se ha visto afectada, salvo en los sitios donde se han realizado taludes para las construcciones y protección de las mismas. En este sentido se puede decir que el cauce del Arroyo San Miguel no se ha afectado de alguna forma.</p>	<p>La construcción de los puentes, requerirá del uso de materiales adquirido y proporcionado por proveedores de estos materiales.</p> <p>Por otra parte la geomorfología del lugar de construcción de cada puente no se verá modificada, pero si el dren a la altura de las columnas de cada puente. De igual manera el cauce del arroyo no se verá afectado.</p>	<p>Consecuencia del estudio hidrológico y del respeto de las secciones para construcción de los puentes el área hidráulica no se verá afectada, por el contrario esa se verá beneficiada toda vez que la misma se calculó en función de las avenidas máximas ordinarias.</p>
<p>Suelos</p>	<p>El suelo en los sitios de ubicación de cada puente es nulo, primeramente</p>	<p>Se percibirá cierto cambio en el suelo a consecuencia de los estribos, de sostén de cada puente. Específicamente en la textura, estructura y</p>	<p>Debido a que este impacto es poco significativo no se contempló medida de mitigación</p>

	porque existe un vado en cada lugar y en segundo lugar a consecuencia de alto grado de erosión, presentando solo una capa de arena y cantos rodados.	filtración. Estos cambios serán puntuales.	
Vegetación terrestre	En el sitio de influencia directa de cada puente, se observa vegetación fragmentada y alterada que no corresponde ecológicamente a un bosque o vegetación de galería.	La vegetación ruderal se verá favorecida por la creación de micro sitios como acumulación de suelo cerca de las columnas. Los puntos de cimentación, los terraplenes y aquellos puntos donde se acumule materia orgánica. Se verán afectados algunos individuos de arbóreos.	Con la implementación de la medida de compensación (reforestación), el impacto se verá reducido, e incluso con la medida propuesta este será revertido de manera benéfica ya que superara el No. de árboles por cobertura actual.
Vegetación acuática	No hay presencia	No se alterara nada.	No se contempla medida de compensación o mitigación.
Fauna terrestre	En el área de influencia directa de cada sitio propuesto para la construcción de los puentes, la única fauna presente es doméstica.	Las especies de fauna doméstica se verán afectadas temporalmente por el aumento del ruido a consecuencia de las actividades de construcción, sin embargo, este efecto será de tipo temporal.	Como consecuencia de la construcción de los puentes no se contempla ninguna medida de mitigación para este aspecto.
Paisaje	En el paisaje coexisten dos elementos el urbano y el natural. Donde	La construcción de los puentes no aumentara la fragilidad del paisaje. Se verá reflejado en la visibilidad, pero de ningún	Como resultado de la construcción de los puentes, el paisaje puntual del área se verá afectado, pero esta

	<p>existe una tendencia al deterioro del paisaje a consecuencia del tránsito frecuente sobre la carretera.</p>	<p>modo aumentara las tendencias de alteración del mismo.</p>	<p>acción se revertirá con la aplicación del programa de reforestación.</p>
<p>Medio Socioeconómico</p>	<p>El riesgo de transito que presenta la carretera en temporal de lluvias principalmente por una avenida extraordinaria o la afectación de un fenómeno climatológico, aunado a la limitante de rezago social que puede presentar la mayoría de la población de San Miguel Ojo de Agua y la interrupción e incomunicación de la población y otras circunvecinas; son la principal problemática que presenta el sistema ambiental.</p>	<p>La construcción de los puentes espera propicie efectos de tipo beneficio al proporcionar una mejor comunicación entre las poblaciones y los centros comerciales (Tecomán e Ixtlahuacán en menor grado), más importantes de la zona, permitiendo en consecuencia el flujo continuo de bienes, personas y vehículos. Haciendo más seguro el trayecto de recorrido entre una y otra población.</p>	<p>Con la construcción de los puentes definitivamente se mejora la seguridad del tránsito por la zona, por ello no se prevé ninguna medida de mitigación, salvo la correcta señalización vial del área.</p>

Desde el punto de vista económico se espera que el sistema tenga una disponibilidad alta de infraestructura y servicios, una densidad media de vialidades pavimentadas, un incremento de la participación de los sectores secundario y terciario, una tasa bruta de actividad económica media y nivel medio de desempleo. Su potencial natural, podría llevar al sistema ambiental a tener una no-concordancia territorial negativa.

En materia urbana se visualiza una densidad media a alta de población con un grado de urbanización alto y una suficiencia de la red vial. Así mismo deberá de incrementar su capacidad para el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos urbanos. Finalmente, se debe contar con mecanismos para atender situaciones ocasionadas por sismos y fenómenos hidrometeorológicos.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

- **Equipo de vigilancia ambiental:** El promovente contratará a una consultoría ambiental que cuente con un equipo multidisciplinario, que se encargue de supervisar y con autoridad suficiente para poder intervenir y en caso necesario detener las obras y actividades de construcción por daño ambiental severo.
- **Perfil del equipo de vigilancia recomendado:** El equipo de seguimiento y control ambiental tendrá como objetivo: vigilar y reportar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación manifestadas por el promovente, así como las recomendadas por la autoridad ambiental en el resolutivo oficial.
- **Actividades de seguimiento.**

A. Control y vigilancia de las operaciones en las Fases de Preparación y Construcción de los puentes:

1. Control: Suelo.

1. 1.- Objetivo: Proteger la superficie de las márgenes no afectada y aprovechar los productos del proceso de deforestación y despalme del sitio.

1.2.- Indicadores a comprobar:

- Superficie total afectada.
- Volumen (m³) de tierra vegetal removida y almacenada para su posterior utilización en áreas verdes.
- Disposición de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

1.3.- Umbral de alerta:

- a. Cuando se modifiquen las dimensiones al ancho de calzada autorizadas en el proyecto.
- b. Cuando se observen residuos sólidos urbanos en las áreas de trabajo.
- c. Cuando se observen residuos peligrosos de cualquier índole

1.4.- Umbral inadmisibile:

- a. Valores mayores a las dimensiones al ancho de calzada autorizados en el proyecto.
- b. Cuando en la superficie del área de trabajo se observe el 1.0 % residuos sólidos urbanos.
- c. Cualquier cantidad residuos peligrosos de cualquier índole.

1.5.- Comprobación:

- El técnico ambiental y el residente de obra revisaran la correcta colocación de estacas y trompos topográficos en el tramo, PREVIO a deforestar y/o despallar. Se registrará en bitácora.
- Reglamento del Servicio Público de Recolección y Procesamiento de Residuos Sólidos del Municipio de Colima.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

1.6.- Medidas protectoras y correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta:

- El técnico ambiental detectará la situación y solicitará al residente de obra, la disminución de la velocidad, tipo y forma de despalle.

1.7.- Medidas de urgencia a adoptar en caso de superar el umbral inadmisibile:

- Se establecerán las acciones que estime conveniente el técnico ambiental conjuntamente con la Dirección de Obra, que podrán incluir la paralización temporal del proceso de despalle hasta regresar a los niveles admisibles.
- Se procederá a remediar los espacios dañados, registrándolos en la bitácora de obra firmada por el técnico ambiental conjuntamente con la Dirección de Obra.

2. Control: Aire.

2. 1.- Objetivo: Vigilar que los niveles de CO₂, NO_x, SO_x, PM₁₀ y energía disipada (ruido) emitidos por la maquinaria y equipo se encuentren dentro de los límites normados y admisibles.

2. 2.- Indicadores a comprobar:

- NOM-041-SEMARNAT-1999.
- NOM-044-SEMARNAT-1993.
- NOM-045-SEMARNAT-1996.

2. 3.- Umbrales de comprobación: El técnico ambiental debe controlar que cada motor opere dentro de los límites y que cumple con las condiciones establecidas en la norma.

2. 4.- Calendario de campañas de comprobación:

- El técnico ambiental verificara que cada 6 meses ó 1,100 hrs de trabajo continuo – lo que sea primero- el motor sea sometido a un proceso de afinación completa.
- Cada 30 días el técnico ambiental tomara la medida de los niveles de ruido como lo indica la norma oficial mexicana específica. Registrará los datos en la bitácora y desarrollará los análisis correspondientes, verificando el cumplimiento de la norma.

2. 5.- Umbrales de alerta: Valores 15.0% inferiores a los límites legalmente establecidos por la norma.

2. 6.- Umbrales inadmisibles: Valores iguales o mayores a los límites legalmente establecidos por la norma.

2. 7.- Exigencias técnicas de la comprobación: El monitoreo del ruido puede ser llevado por el técnico ambiental, pero el sonómetro deberá estar calibrado por algún laboratorio acreditado e independiente a la constructora que ejecuta el proyecto. La verificación de los motores será realizada por unidades de verificación acreditada.

2. 8.- Medidas protectoras y/o correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta: El técnico ambiental solicitará la disminución de la velocidad, tipo y forma de operar de la maquinaria en cuestión.

2. 9.- Medidas de urgencia a adoptar en caso de superar el umbral inadmisibles: Se establecerán acciones que estime conveniente el técnico ambiental conjuntamente con la Dirección de Obra, que podrán incluir el temporal de la maquinaria hasta el descenso de los valores de los parámetros hasta niveles admisibles.

3. Control: Agua.

3. 1.- Objetivo: Proteger la calidad físico-químico del agua y la cantidad disponible.

3. 2.- Indicadores a comprobar:

- Índice de calidad del agua.
- Calidad del agua superficial desde el punto de vista de la potabilidad.

3. 3.- Umbral de alerta: Valores de 15% inferiores a lo establecido legalmente por la norma.

3. 4.- Umbral inadmisibles: Valores iguales o mayores a los establecidos legalmente por la norma.

3. 5.- Comprobación:

- Al inicio de la obra y al término se tomarán muestras de agua y se determinará en laboratorio, la calidad físico-química de la misma.

3. 6.- Puntos de comprobación:

- Las mediciones se realizarán en un punto aguas arriba y aguas debajo de la escorrentía.

3. 7.- Exigencias técnicas de la comprobación:

- La toma de muestras y análisis de laboratorio deberán ser realizados por un laboratorio acreditado e independiente de la constructora de la obra.

3. 8.- Medidas protectoras y correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta:

- El técnico ambiental detectará la situación y solicitará al residente de obra, la aplicación de las medidas pertinentes.

3. 9.- Medidas de urgencia a adoptar en caso de superar el umbral inadmisibles:

- Se establecerán las acciones que estime conveniente el técnico ambiental conjuntamente con la Dirección de Obra que podrán incluir la paralización temporal del proceso hasta regresar a los niveles admisibles.

4. Control: Flora y Fauna.

4. 1.- Objetivo: Vigilar que no se afecten de especies protegidas de vegetales y animales silvestres que cohabitan en el sitio del proyecto.

4. 2.- Indicador a comprobar:

- NOM-059-SEMARNAT-2001.

4. 3.- Umbral de alerta: Valores de 0.0 % inferiores a lo establecido legalmente por la norma.

4. 4.- Umbral inadmisibles: Valores iguales o mayores a los establecidos legalmente por la norma.

4. 5.- Comprobación:

- El técnico ambiental realizará un inventario del número y riqueza florística y faunística que se encuentra en la zona de influencia del proyecto, previa a la fase de preparación y construcción de los puentes.

4. 6.- Puntos de comprobación:

- El censo se realizará en todo el largo del arroyo cercano al área del proyecto

4. 7.- Exigencias técnicas de la comprobación:

- La determinación taxonómica deberá ser realizado por especialistas independiente de la constructora de la obra.

4. 8.- Medidas protectoras y correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta:

- El técnico ambiental detectará la situación y solicitará al residente de obra, la disminución de la velocidad, tipo y forma de proceso.

4. 9.- Medidas de urgencia a adoptar en caso de superar el umbral inadmisibles:

- Se establecerán las acciones que estime conveniente el técnico ambiental conjuntamente con la Dirección de Obra que podrán incluir la interrupción temporal del proceso hasta regresar a los niveles admisibles.

Recomendaciones.

- Es conveniente construir presas de piedra para disminuir la velocidad de escorrentía, retener en ellas el agua y favorecer la infiltración y conservar la humedad.
- Reforestar las márgenes del Arroyo San Miguel del Ojo de Agua con una densidad de 200 a 250 árboles por hectárea.

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

El estudio hidrológico de la nanocuenca y la delimitación de la zona federal del Arroyo San Miguel del Ojo de Agua. Se anexa plano.

Diseño y calculo estructural. Se anexan planos y memoria de cálculo.

Planos de: climas, geología, suelo, vegetación, regiones prioritarias, hidrología subterránea, hidrología superficial y regiones hidrológicas en escala 1:212,216. Se insertan en el documento.

La metodología utilizada para determinar la afectación de la vegetación por la construcción de los puentes se determinó mediante censo forestal en los sitios de construcción y la aplicación de la formula correspondiente para determinar el área basal y volúmenes de afectación.

La metodología utilizada para determinar las especies de la fauna silvestre distribuida en el arroyo y área del proyecto, fue mediante recorridos y puntos de muestreos aleatorios, la identificación se realizó mediante guías de campo y toma fotográfica utilizando una cámara digital marca Canon, modelo S750.

El posicionamiento de los puentes se efectuó con navegador GPS, marca Garmin, modelo de mapa, datum GSW84; e imágenes de Google Earth.

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold modificada por Gómez Orea.

Consulta bibliográfica específica y general.

Documentación legal y normativa con que cuenta el promovente y autorizaciones expedidas por las autoridades locales.

Consulta de la normatividad ambiental vigente tanto municipal, así como estatal y federal en relación al manifiesto.

Consulta de cartas temáticas de INEGI escala a 1:250000.

IX. CONCLUSIONES

El análisis de las variables biológicas, físicas y socioeconómicas del sistema estudiado, permite llegar a las siguientes conclusiones:

Será una obra complementaria de un desarrollo urbano que ya cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, emitida por el Gobierno del Estado.

El área de estudio queda definida por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.

El área de estudio queda definida por el Programa Desarrollo Urbano del Centro de población de El Chanal, municipio de Colima.

Se realizó un estudio Hidrológico para la nanocuenca del Arroyo San Miguel del Ojo de Agua, como soporte para el diseño y calculo estructural de los puentes con la delimitación de la zona federal.

Se realizó un diseño y calculo estructural para cada puente y de acuerdo a las dimensiones y necesidades de cada puente.

Los puentes tendrá un ancho de calzada de 11.40 m para el puente 1 y de 8.40 m para el puente 2.

Existe una clara compatibilidad entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación federal, estatal y municipal.

El sitio no se encuentra ni es un área natural protegida

En el sitio no se observaron en cohabitación especies biológicas mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

El INAH ha realizado trabajos de investigación y rescate en la zona de desarrollo del proyecto.

La construcción de los puentes no formará una barrera, ni provocará aislamiento y/o alteración de rutas -que siguen los vertebrados-. Sin embargo, el ruido podría contribuir aun más a ahuyentar la fauna de sus alrededores

La construcción de los puentes no afectará zonas de anidación, reproducción y/o crianza y refugio.

La interacción de actividades y factores del sistema, se identifican siete factores ambientales y treinta y nueve componentes. La etapa del proyecto más impactante es la de preparación del sitio, le sigue la de construcción y operación. En la primera, el componente más afectado es el factor suelo y esta etapa nos pondera cuarenta y un impactos negativos.

Los impactos identificados en su mayoría son adversos que cualitativamente se determinan como no significativos, en este mismo sentido para la mayoría de los impactos a generarse por el proyecto se identifica medida de mitigación.

Ejecutado el Programa de Vigilancia se estima que el sistema ambiental tendrá la capacidad para asimilar el daño que la obra ocasionaría; es decir, no se rompería el equilibrio, ni se alteraría el funcionamiento del ecosistema del lugar.

BIBLIOGRAFÍA.

- CEBALLOS G. Y RODRÍGUEZ A. (1993). **Field guide to the reptiles and reptiles of the state of Jalisco coast, México.** Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C./ Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
- COLLINGESHARON K., CHRIS RAY. (2006). **Disease Ecology Community structure and pathogen dynamics.** Oxford University Press. New Cork, USA.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (1992). **Ley de Aguas Nacionales.** Diario Oficial de la Federación 1/Diciembre/1992. México.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (1994). **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.** Diario Oficial de la Federación 12/Enero/1994. México.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (2010). **Red Hidroclimatológica.**
- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA V.; VICENTE CONESA RIPOLL; L. A. CONESA RIPOLL. (1996). **Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa.** Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- ESCALANTE P., A. NAVARRO & A. T. PETERSON. (1993). **A Geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico.** Oxford University Press, N.Y.
- ESTRADA V. A. Y L. OLIVARES V. (1996). **Estudio Faunístico del Cerro de Caleras, Tecomán, Colima.** Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal A. C.
- ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Mamíferos presentes para el Estado de Colima.** No publicado.
- ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Aves presentes para el Estado de Colima.** No publicado.
- FLORES O. Y GEREZ P. (1994). **Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo.** Universidad Nacional Autónoma de México - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 430 pp.
- FOWLER, MURRAY E. (2007). **Restraint and handling of wild and domestic animals.** – 3rd ed. Wiley-Blackwell. Iowa, USA.
- GARCÍA DE MIRANDA E. (1981). **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana.** 3ª Edición. México.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2002). **Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.** Publicada en el Periódico Oficial “El Estado de Colima” 15/Junio/2002. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1994). **Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas**. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 12/Marzo/1994. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2007). **Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2004-2009 visión al 2030**. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 30/Junio/2007. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2000). "**Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población El Chanal**", perteneciente al municipio de Colima, 2009. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima". Tomo 94, No. 40 suplemento 29/Agosto/2009. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1993). **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima**. Decreto No 190; Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 28/Agosto/1993. México.

GÓMEZ OREA, D. (2002). **Evaluación del Impacto Ambiental**. 2ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Handbook of Venoms and Toxins of Reptiles. []. editor, Stephen P. Mackessy. USA.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (1983). **Carta de Uso de Suelo y Vegetación**. Hoja Colima, Esc. 1:50,000 Clave E13-B44.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (1995). **Estudio Hidrológico del Estado de Colima**. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (2001). **Anuario Estadístico del Estado de Colima**. Gobierno del Estado.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (1997). **Parques Nacionales de México**. Vol. I. Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuestas en torno a los parques nacionales de México. Noviembre de 1997.

LONGLEY, L. A. (2008). **Anaesthesia of exotic pets**. Elsevier Saunders. China.

MARTINEZ, M. (1979). **Plantas Mexicanas Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos**. Fondo de Cultura Económico.

MACDONALD, DAVID W.; KATRINA SERVICE. (2007). **Key Topics in Conservation Biology**. Blackwell Publishing. Great Britain.

MACKINNON H., BARBARA. (2004). **Manual para el Desarrollo y Capacitación de Guías de Aves**. Amigos de Sian Ka'an A.C. Cancún, México.

MC VAUGH, R. (1974). **Flora Novogaliciana**. Ann Arbor, University of Michigan Press.

MOBERG, G. P.; J. A. MENCH. (2000). **The Biology of Animal Stress, Basic Principles and Implications for Animal Welfare**. CAB Internacional. Great Britain.

MORGAN, S. J. (1996). **Algunos conceptos sobre tratamiento de aguas residuales**. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Bioprocesos Ambientales. México.

MURPHY, P. G. Y LUGO, A. E. (1986). **The ecology of tropical dry forest**. Annual Review of Ecology and Systematics, 17, 67-88 pp. Corporativo ADFERI, Consultores Ambientales S.A. de C.V.

NEMEROW, N. L. (1977). **AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES – Teorías, Aplicaciones y Tratamiento**. Universidad de Siracusa. Versión Española: Gamaliel Martínez de Basarán. H. Blume Ediciones. Madrid, España. Pág. 79, 83, 111, 137, 337-339.

OJASTI, J. (2000). **Manejo de Fauna Silvestre Neotropical**. Smithsonian Institution Washington, D.C. USA.

PENNINGTON, T. D. Y J. SARUKÁN. (1968). **Árboles tropicales de México**. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y FAO. 413 pp.

PETERSON, R.T. /EDWARD, L., CHALIF. (1989). **Aves de México**, Guía de Campo. Edit. Diana. 350 pp.

PETERSON, R. T., (1961). **A Field Guide to Western Birds**. National Audubon Society. USA.

RZEDOWSKI, J. (1978). **Vegetación de México**. Limusa. México.

RABINOVICH, J., HALFFTER. G. (1979). **Tópicos de Ecología Contemporánea**. Fondo de Cultura Económica. México.

RAGGI S., L. A.; MICHÉLLE D TRÉNOT S. (1998). **Fisiología y Terapéutica para la clínica de Pequeños Mamíferos y Reptiles, hamster, cobayo, conejo, jerbo, tortuga e iguana verde**. Facultad de Ciencia Veterinarias y Pecuarias; Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.

SÁNCHEZ, C. A. **Condiciones laborables para la micro, pequeña y mediana empresa: un enfoque regulatorio diferente**. Versión Digital (PDF). México.

SANTA M., F., LEMUS J., S., VERGARA S., M. (1992). **Guía de excursión etnobotánica en el estado de Colima, México.** Universidad de Colima.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH). (1976). **Atlas del Agua de la República Mexicana.** México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1996). **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Diario Oficial de la Federación 13/Diciembre / 1996. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Ley General de Vida Silvestre.** Diario Oficial de la Federación 03/Julio/2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2003). **Ley Forestal de Sustentable.** Diario Oficial de la Federación 25/Febrero/2003. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** Diario Oficial de la Federación 30/Mayo/2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.** Diario Oficial de la Federación 25 /Noviembre / 1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.** Diario Oficial de la Federación 25/Noviembre/1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.** Protección ambiental, Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, Lista de especies en riesgo Diario Oficial de la Federación 06/Marzo/2002. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1994). **Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación Atmosférica-Especificaciones sobre Protección Ambiental que deben reunir los combustibles fósiles Líquidos y Gaseosos que se usan en Fuentes Fijas y Móviles.** Diario Oficial de la Federación 02/Diciembre/1994. México.

SPP. (1980). **Atlas de Huracanes en el Océano Atlántico.**

SPP. **Carta Hidrológica de Aguas Superficiales** Esc. 1: 250 000. Hoja Colima Clave E 13 – 3. Dirección General de Geografía del Territorio.

SOBERÓN M., J. (1989). **Ecología de Poblaciones**. Fondo de Cultura Económica, de la Serie "La Ciencia desde México" No. 82. D. F., México.

SUTHERLAND, W. J.; IAN NEWTON, RHYS E. GREEN. (2005). **Bird Ecology and Conservation, A Handbook of techniques**. Oxford University Press. Great Britain.

TUELLER, P. T. (1990). **Landscape ecology and reclamation success**. En: **Evaluating Reclamation Success: The Ecological Consideration-Proceedings of a Symposium**. pp. 91-98.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. (1989). **Atlas Nacional de México**. Tema Clima, Hoja IV.4.2, Viento Dominante Durante el Año. Instituto de Geografía.

ZUG R. GEORGE; LAURIE J. VITT; JANALEE P. CALWELL. (2001). **Herpetology, An Introductory Biology of Amphibiaans and Reptiles**. 2da ed. Academia Press. San Diego, California; USA.