
Construcción de Puente de Cruce sobre el Arroyo El Zopilote para Acceso al Fraccionamiento Quinta Real; La Capacha, Colima.

Manifiestación de Impacto Ambiental

Modalidad: Particular

INDICE

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

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

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

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

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

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

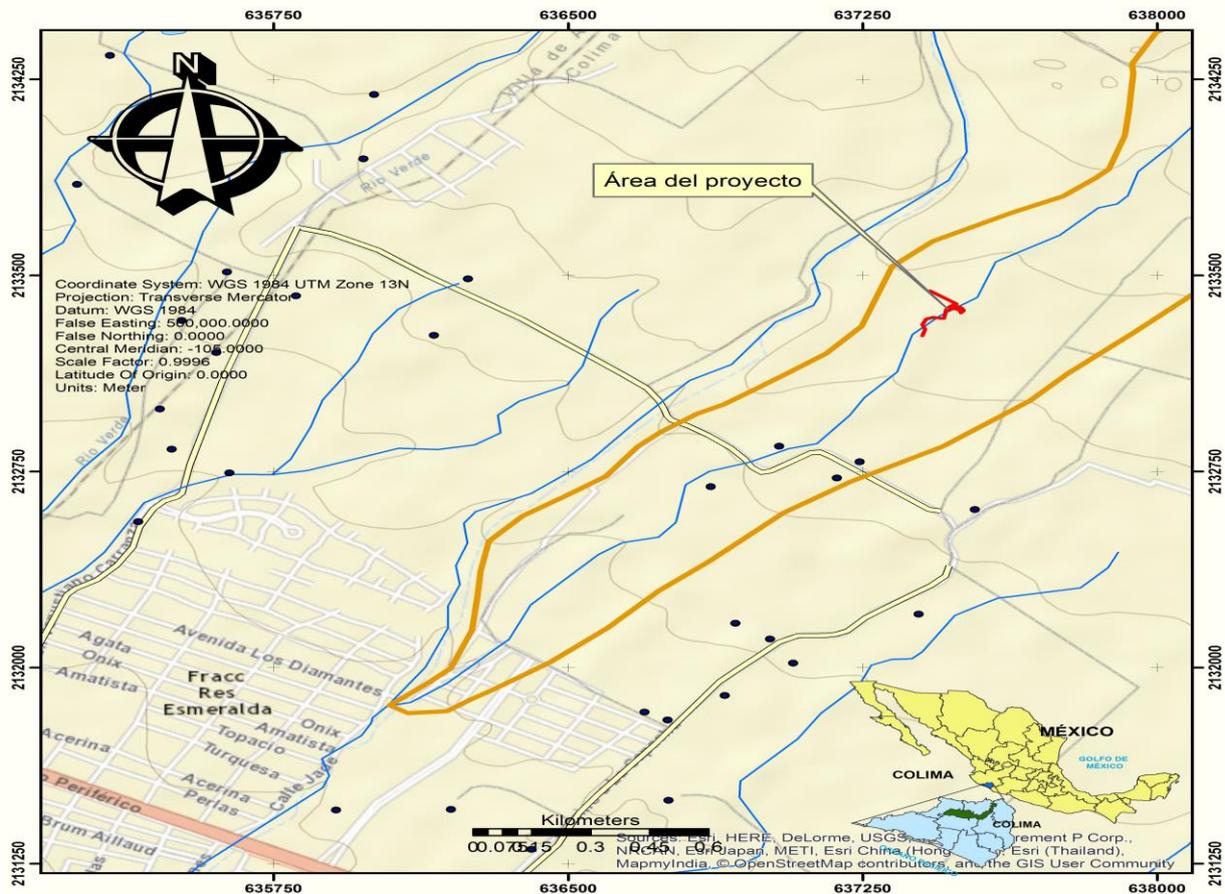
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA

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

I.1 Proyecto:



**PUENTE
FRACCIONAMIENTO
QUINTA REAL
COLIMA, COL.**

LOCALIZACIÓN

Ing. Victor Galindo Isais



Simbología

— Proyecto	— INTERMITENTE
— Carretera	— PERENNE
— Camino rural	 SA
— Curva de nivel	— Cuerpo de agua

Coordenadas del Predio UTM:

Estado: Colima
Municipio: Colima
Comunidad: La Capacha

RUMBO	Y	X
NORESTE	2132970.463	636580.952
SURESTE	2132815.345	636395.287
SUROESTE	2133076.766	636002.158
NOROESTE	2133273.662	636021.120

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Construcción de puentes de cruce sobre el Arroyo El Zopilote, para acceso al Fraccionamiento “Quinta Real”; La Capacha, Colima”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto de construcción del puente se pretende desarrollar en una fracción de la Zona Federal del Arroyo “El Zopilote” colindante al fraccionamiento Quinta Real, el área pretendida se ubica al Noroeste de la comunidad de La Capacha; en el municipio de Colima, Colima, al sitio se accede por la prolongación de Av. Ignacio Sandoval partiendo del la intersección del Tercer Anillo Periférico con la Av. Ignacio Sandoval (rumbo a Altozano) se recorrer aproximadamente 2.87 Km. Y en ese punto se toma una Av. En construcción por la margen izquierda y se recorren 0.731 Km, en este punto se encuentra el escurrimiento del Arroyo El Zopilote, sobre este arroyo se pretende construir el puente de cruce vehicular y peatonal.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

30 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

El proyecto de construcción del puente se desplanta sobre la zona federal de un escurrimiento de administración federal a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por considerarse un bien nacional en los términos que expresa el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales vigente. Se anexa el plano de delimitación de cauce y zona federal.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

ACROPOLIS DESARROLLADORA E INMOBILIARIA S.A DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

ADE0702087FA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

CRISTOBAL ORTIZ MEILLON

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

Primaveras No. 683

Colonia Villa de la Tuna
Villa de Álvarez, Col.
CP. 28989
Tel. 312 33 030 55
Email: coga_colima@yahoo.com.mx

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

I.3.1 Nombre o razón social.

Biol. Luis Olivares Villarón.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

OILV590211AB5.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biol. Luis Olivares Villarón.

a) Registro federal de contribuyentes o CURP.

b) Número de cédula profesional.

No. 964464

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

14.1.- Primavera 683
14.2.- Villas de la Tuna
14.3.- CP 28989
14.4.- Villa de Álvarez
14.5.- Colima.
14.6.- Teléfono: 013123303055

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una obra de infraestructura “puente” sobre un cauce de bienes nacionales denominado “Arroyo El Zopilote”.

El puente se desplantará y construirá en una sección de 9.00 m y a una altura de 4 m aproximados del centro del cauce hasta la rasante, con un claro total de 10.80 m, el total de la calzada será de 8.00 m, con dos carriles de rodamiento cada uno de 4.00 m y en ambas márgenes tendrá una banquetta peatonal de 1.75 m cada una y un barandal metálico de protección, resultando un ancho total de 10.60 m.

Con la construcción del puente no habrá afectación de vegetación, ya que sobre las márgenes del arroyo solo existe pastizal inducido; conservando el resto de vegetación en una longitud de 11.00 m, que es el tramo del cauce que cruza por la parte media del predio donde se pretende llevar a cabo un desarrollo urbano que dará servicio al **Fraccionamiento Quinta Real**, esta infraestructura será parte complementaria a dicho desarrollo.

Objetivos y justificación.

La construcción del puente es con la finalidad de dar acceso y continuidad de tránsito y peatonal a los residentes del desarrollo habitacional.

La construcción del puente se justifica por lo siguiente:

Biológicos.

- La construcción no pretende afectar mayor superficie que la que se limitará para las áreas de trabajo para el puente.
- No se afectarán especies de flora y fauna silvestres listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se derribaron árboles.
- En el sitio de construcción, el cauce del arroyo tiene una longitud de 11.00 m sin cobertura vegetal.
- No se afectarán zonas de anidación, reproducción, alimentación y refugio de las especies de fauna silvestre.
- No se afectará el curso natural del escurrimiento (por ello se realizó estudio hidrológico).
- No se aprovechará agua de éste arroyo para ningún uso (humano, pecuario, agrícola).
- Con el proyecto no se depositarán residuos de tipo urbano, peligrosos o de manejo especial.
- La construcción se integra al paisaje sin demeritar la belleza escénica.

Sociales

- La construcción del puente es con la finalidad de continuar las vialidades proyectadas dentro del fraccionamiento, con ello salvar el obstáculo físico que representa el espacio ocupado por el Arroyo El Zopilote.
- Seguridad en el cruce del arroyo para los residentes y usuarios del desarrollo urbano.
- El proyecto no es contradictorio a los ordenamientos de planeación que regulan el sitio del proyecto.
- La construcción de la infraestructura dará una mejor plusvalía de venta para los lotes y casa-habitación.
- La conservación del arroyo se integra al desarrollo urbano para dar espacios verdes e imagen ambiental a los residentes y usuarios.
- El puente proporcionará una mayor comodidad en el cruce vehicular o peatonal, dará más rapidez evitando un mayor deterioro a los vehículos de los residentes y usuarios.

Económicos.

- La inversión por la construcción del puente se amortizara con la venta de los lotes y casas-habitación.
- La construcción del puente reduce el gasto del combustible.
- La ubicación del predio se encuentra muy cerca a la zona urbana de la ciudad de Colima, lo que permitirá poner en venta las casas-habitación y terrenos con mayor facilidad.
- La inversión en la construcción del puente con respecto a la vida útil del proyecto será poco onerosa.

II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio se realizó conforme a las siguientes ventajas del predio:

- La superficie donde se pretende desarrollar el puente de cruce vehicular y peatonal es de propiedad de la nación (zona federal del Arroyo El Zopilote).
- La zona federal a ocupar tiene una delimitación, reconocida por la Comisión Nacional del Agua mediante oficio **No. B00.908.04.000861** de fecha 15 de mayo de 2017 para una superficie del arroyo el Zopilote de 1,919.03 m² el cual colinda con el Predio.
- Son obras complementarias a un desarrollo urbano (fraccionamiento).
- El predio del fraccionamiento es un predio considerado como urbano y que está inmerso dentro del polígono que regula el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Colima vigente.
- El fraccionamiento y sus equipamiento están debidamente regulados por el Plan Parcial de Urbanización del Fraccionamiento denominado "**Quinta Real**" publicado en El Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado; "El Estado de Colima" de fecha 28/Noviembre de 2009 (se anexa copia simple del Periódico Oficial)
- El proyecto de construcción del puente solamente afectará una pequeña fracción en un punto del arroyo El Zopilote en una superficie de 121.90 m² de la zona federal del Arroyo El Zopilote en un punto específico para continuar con las vialidades del trazo del fraccionamiento.
- Estas obras son necesarias para el cruce de vehículos y peatones de residentes y usuarios del área habitacional y minimizar los riesgos del cruce en la temporada de lluvias.
- En el aspecto económico este puente tendrá una inversión aproximada de **\$3,000,000.00 M. N.**
- La construcción del puente generará empleos tanto directos como indirectos.

- Otros de los aspectos de ganancia ambiental considerando el desarrollo del fraccionamiento, es que la conservación de casi la totalidad de la vegetación que se encuentra en las márgenes del Arroyo El Zopilote, con ello la población residente del fraccionamiento se beneficiará con los servicios ambientales inherentes (el microclima del área, servirá como barrera visual de las zonas habitacionales en que se encuentra inmerso el fraccionamiento, podrá ser refugio de algunas especies de fauna silvestre, de otras será zona de descanso y percheo y de algunas servirá como corredor biológico, ya que las áreas aledañas del arroyo aún se conservan hasta el momento con poca afectación.

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

El sitio de construcción del puente se ubica en las coordenadas UTM X=637479.49 y Y=2133382.51.

Se anexa plano topográfico, plano del lotificación del proyecto y plano de delimitación de la zona federal del arroyo, plano constructivo del puente.

II.1.4 Inversión requerida.

- a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

El costo total de la construcción del puent es **\$3,000,000.00** M. N.

- b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva. No se tiene contemplado una recuperación del capital a invertir para la construcción del puente ya que es un equipamiento vial indispensable para la operación del Fraccionamiento a la que les darán servicio.

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

Como consecuencia de la ejecución de esta infraestructura vial y como ya se mencionó no se afectarán árboles; por lo que se tiene contemplado ejecutar como medida de mitigación un programa de reforestación mismo que realizara en el área de zona federal delimitada para áreas verdes, a continuación se en listas las especies a reforestar y sus costos:

ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La estimación del costo de las actividades de compensación que a continuación se presenta, se ha realizado bajo el supuesto de que la autoridad ambiental correspondiente autorice el proyecto en los terrenos que se solicita a través del presente estudio. La estimación de dicho costo considera las actividades necesarias que habrán de ejecutarse para devolver al predio condiciones y características que semejen a las naturales actuales.

La presente estimación económica considera el programa de reforestación y/o compensación en forma lineal a partir del desplante del puente tanto agua arriba como aguas abajo en una distancia de 20 m dentro de la zona de influencia del Arroyo.

Las actividades necesarias para la restauración del predio corresponden a las siguientes:

- a) Adquisición de planta (actividad realizada)

- b) Plantación (actividad realizada)
- c) Protección
- d) Mantenimiento
 - Chaponeo de malezas
 - Reposición de plantas (replante)
- e) Monitoreo
- f) Asistencia técnica

El análisis que a continuación se presenta implicó la recopilación de costos actuales (con empresas de la construcción, fleteras, jardineros, agricultores de la región, entre otros), tanto de servicios como de los productos necesarios para llevar a cabo las actividades de restauración propuestas. Con lo anterior se estará en la posibilidad de obtener una estimación de costos lo mayor precisa posible y apegada a tarifas reales y actuales de los productos y servicios involucrados.

La restauración ambiental del sitio se considerará exitosa siempre que la plantación realizada tenga una sobrevivencia mínima del 70 %, con porcentajes de sanidad y vigor de al menos el 80 % y una altura no menor de 1.5 m. El cálculo estimado para que la plantación en el predio logre las características mencionadas corresponde a dos años. Lo anterior, también ha sido considerado en los costos de restauración que se atienden en este capítulo.

No obstante las anteriores consideraciones, cabe recalcar que el presente análisis económico de las actividades de restauración, con motivo de la ejecución del proyecto solicitado representa tan solo una estimación de los costos necesarios para devolver al terreno condición muy semejantes a las actuales. Asimismo, la lista de actividades de restauración que se ha determinado es enunciativa, más no limitativa, ya que se han tomado en cuenta actividades generales para llevar a cabo la restauración; sin embargo, también se han tomado en cuenta las porciones superficiales, tarifas y cantidades máximas necesarias para lograr una exitosa recuperación vegetativa. Con todo lo anterior se espera alcanzar una estimación de costos con un bajo margen de error.

Los costos de cada una de las actividades requeridas para la restauración del predio corresponden a los siguientes:

a) Adquisición de planta

Para la reforestación en forma lineal a partir del desplante del puente agua arriba, como aguas abajo en una distancia de 20 m dentro de la zona de influencia del Arroyo, se estima que se requerirán un total de 30 plantas para la reforestación de dicha superficie. El costo que representa la producción de cada planta en vivero se estima en \$ 35 por planta, Por lo anterior, para la actividad de producción de plantas se requerirá de \$1,050.00.

b) Plantación

De acuerdo con especialistas en jardinería y plantaciones de árboles en desarrollos turísticos y urbanos del municipio de Colima, el costo promedio por la apertura de cepa es de \$ 5.00 y por plantación es igualmente de \$ 5.00, es decir, un total de \$ 10.00 por ambas actividades. La plantación incluye la aplicación de fertilizantes o abonos, así como el primer riego de las plantas. Considerando un total de 30 plantas, el costo total estimado por las actividades de apertura de cepa y plantación corresponde a \$300.00.

Se desprecia el costo de transportación porque se asume que el vivero que suministrara la planta lo incluye en el precio de venta.

c) *Protección*

No se contempla la actividad de protección considerando que el área estará delimitada por las vialidades y banquetas, por lo que no se tendrá acceso a las áreas reforestadas.

d) *Mantenimiento*

- Chaponeo de malezas

En la etapa inicial de la plantación y durante los primeros meses, será necesario controlar la maleza con el objeto de que los ejemplares plantados tengan mayor probabilidad de subsistencia. Después de un período de dos años o que los ejemplares plantados presenten una altura mínima de 1.5 metros, se puede entonces abandonar totalmente el área, ya que de forma natural se dará la sucesión vegetal.

El control de la maleza o chapeo de la vegetación, se realizará únicamente a un metro de radio alrededor del sitio donde fue plantado cada ejemplar, con una periodicidad cuatrimestral, es decir, se realizará el chapeo 3 veces por año.

Según datos de jardineros consultados, el costo promedio por el chaponeo, es de \$ 1.00 por cada metro cuadrado de redondel de superficie a chapear; por lo anterior, para la limpieza de los 30 ejemplares, se requerirá de \$30 Como dicha actividad se hará 6 veces en los dos años que durará el período de restauración, se tiene un costo total de \$ 360.00.

- Fertilización

A fin de mejorar las condiciones de desarrollo de las plantas se prevé la aplicación de abonos orgánicos o materia orgánica, al menos por una vez. Se prevé la aplicación de 5 kilogramos de lombricomposta por planta establecida. El costo de humus de lombriz, oscila entre \$1,300 y \$1,500 por tonelada. En total, para la fertilización con abono orgánico de las 30 plantas, se requerirá 0.15 toneladas de lombricomposta, que significará un costo de inversión total de \$ 225.00.

- Replante

La actividad de replantación será necesaria para lograr la meta de sobrevivencia mínima del 70 %, con un 80 % mínimo de vigor y sanidad; se estima que durante el primer año puede presentarse una mortandad de entre el 10 y 20 % de los ejemplares plantados debido a las condiciones del clima o a factores vinculados con el vigor de las plantas.

Por lo anterior, se considera dentro del presente análisis de costos, la replantación del 20 % del total de los ejemplares plantados, lo cual corresponde a 6 ejemplares. El costo de replantación asciende a \$ 45 por planta (\$ 10 por apertura de la cepa y plantación y \$ 35 por adquisición de la planta). Considerando el replante de 6 ejemplares, el costo estimado para lleva a cabo dicha actividad corresponde a \$ 270.00.

e) *Monitoreo*

Se propone monitorear los ejemplares plantados con el propósito de conocer los porcentajes de sobrevivencia, vigor y sanidad de los mismos, valorando en el monitoreo también las especies que de forma natural crezcan en el predio. El monitoreo se realizará durante los dos primeros años o hasta que el área esté totalmente restaurada, con una altura mínima de 1.5 metros de los ejemplares plantados.

El costo por cada monitoreo se estima en \$ 700.00. Considerando que el monitoreo se realizará cada 3 meses (4 veces por año) durante un período de 2 años, que sería el tiempo máximo en el que esta actividad deberá realizarse, se estima que el costo de llevar a cabo 8 eventos de monitoreo durante los 2 años sería de \$ 5,600.00.

f) Asistencia Técnica (actividad realizada a la fecha)

Las actividades mencionadas anteriormente para lograr la restauración del área, deberán ser dirigidas por personal capacitado, durante el período de tiempo necesario para restaurarla completamente. Para ello se requerirá de un técnico forestal que realice, entre otras, las siguientes actividades:

- Seleccionar las especies que serán reintroducidas al predio,
- Supervisar y asesorar en la producción de la planta en el vivero,
- Trazar y marcar el área de plantación,
- Monitorear la evolución de los ejemplares plantados,
- Detectar oportunamente las plagas y enfermedades,
- Evaluar el éxito de las plantaciones, y
- Elaborar los informes técnicos correspondientes.

El costo que implica contratar a un técnico forestal para realizar las labores antes mencionadas será de aproximadamente \$ 10 mil pesos anuales. Considerando que dicho técnico forestal sea contratado por un período mínimo de dos años, el costo de ello asciende a \$ 20 mil pesos por los dos años propuestos.

En siguiente tabla se presenta en forma resumida el análisis económico arriba expuesto. Dicha tabla contiene los montos que serán requeridos para cada actividad de restauración, los costos unitarios, el importe total que significará cada actividad y el importe total de la actividad de restauración.

El costo total de restauración se estima en \$ 27, 475.00 (veintisiete mil cuatrocientos setenta y cinco pesos. (00/100, M.N.)

Estimación del costo de las actividades de restauración del predio, con motivo de la construcción del puente.

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Importe total
Plantación				
Adquisición de planta	30	Plantas	\$35.00	\$1050.00
Apertura de cepa	30	Plantas	\$5.00	\$150.00
Plantación	30	Plantas	\$5.00	\$150.00
Mantenimiento				

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Importe total
Chaponeo de la vegetación (6 ejecuciones en do año)	30	m ²	\$1.00	\$30.00
Fertilización (aplicación de materia orgánica)	1	Evento	\$225.00	\$225.00
Replante	6	plantas	\$45.00	\$270.00
Monitoreo (durante 2 años)	8	Eventos	\$700.00	\$5,600.00
Asistencia técnica	2	Años	\$10,000.00	\$20,000.00
Total General				\$27,475.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

a) El fraccionamiento tiene colindancia con el cauce del Arroyo El Zopilote y su zona federal donde se pretende construir el Puente, abarcando una superficie de zona federal y cauce de 121.9 m², ésta superficie es la que se verá afectada directamente por la construcción del puente.

b) La superficie de afectación del puente será de 121.9 m², incluyendo las dos márgenes de zona federal del arroyo.

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

En el predio donde se construirá el fraccionamiento colinda con la escorrentía del Arroyo El Zopilote, este se encuentra limitando con el predio por su margen derecha, en sus colindancias el uso de suelo es Urbano, dicha escorrentía no tienen ningún uso ya que es catalogada como intermitente, lo que quiere decir que solamente es visible su cauce conduciendo aguas pluviales en temporada de lluvias.



Colindancia Oeste del Arroyo El Zopilote con el "Fraccionamiento Quinta Real"

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

Para el proyecto de construcción del puente de cruce dentro del fraccionamiento Quinta Real sobre el cauce del Arroyo El Zopilote no es necesaria la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). Como se ha mencionado las obras y actividades de construcción son complementarias al desarrollo del fraccionamiento y que el predio en el cual se está desarrollando dicho fraccionamiento cuenta con las factibilidades de servicios básicos.

II.2 Características particulares del proyecto.

En el caso particular de este proyecto, no corresponde a los rubros señalados en la guía, se trata de la construcción de infraestructura civil sobre un cauce de bienes nacionales (puente).

Este proyecto se caracteriza por la construcción de un puente de paso vehicular y peatonal como obra complementaria para un desarrollo urbano (fraccionamiento), ubicado al noreste de la ciudad de Colima, en la comunidad de La Capacha. Este puente será desplantado con la ocupación de la zona federal del Arroyo El Zopilote, que es una escorrentía intermitente y la superficie de su microcuenca es de 3.25 Km², misma que se ubica dentro de la microcuenca de El Chivato parte integral del sistema ambiental, la vegetación forestal de galería que ocupaba las márgenes del citado ha sido afectada por las actividades ganaderas que se desarrollan en esa área, no se encuentran especies arbóreas dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ni especies de fauna silvestre, el predio donde se pretende desarrollar el fraccionamiento, es un terreno agrícola y pecuario, de propiedad privada, que está comprendido dentro de un Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población del Chanal, municipio de Colima, y su vocación de suelo que le otorga este programa es habitacional; en este mismo sentido el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima vigente (1993), lo clasifica con una política de Aprovechamiento, por lo que la actividad pretendida de construcción es compatible con éstos ordenamientos.

El sitio de construcción del puente se ubica en las coordenadas **UTM X=637479.49 y Y=2133382.51**.

En cuanto a la construcción se pretende realizar una obra de infraestructura "Puente" sobre un cauce de bienes nacionales.

El puente se desplantará y construirá en una sección de 10.80 m y a una altura de 4 m aproximados del centro del cauce hasta la rasante, con un claro total de 11.00 m y largo (claro libre) de 11.00 m, el total de la calzada será de 11.50 m, con dos carriles de rodamiento cada uno de 4.00 m y en ambas márgenes tendrá una banqueta peatonal de 1.75 m cada una y una barandal metálico de protección de 10.60 m.

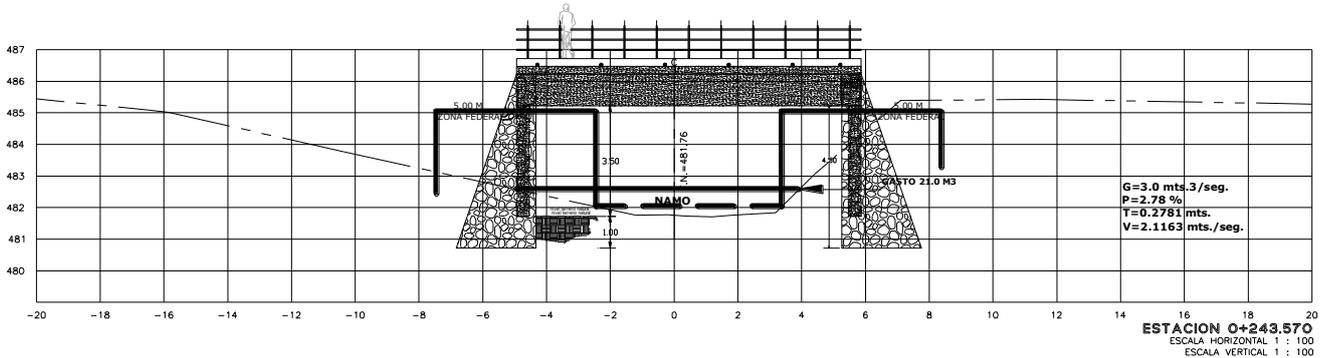
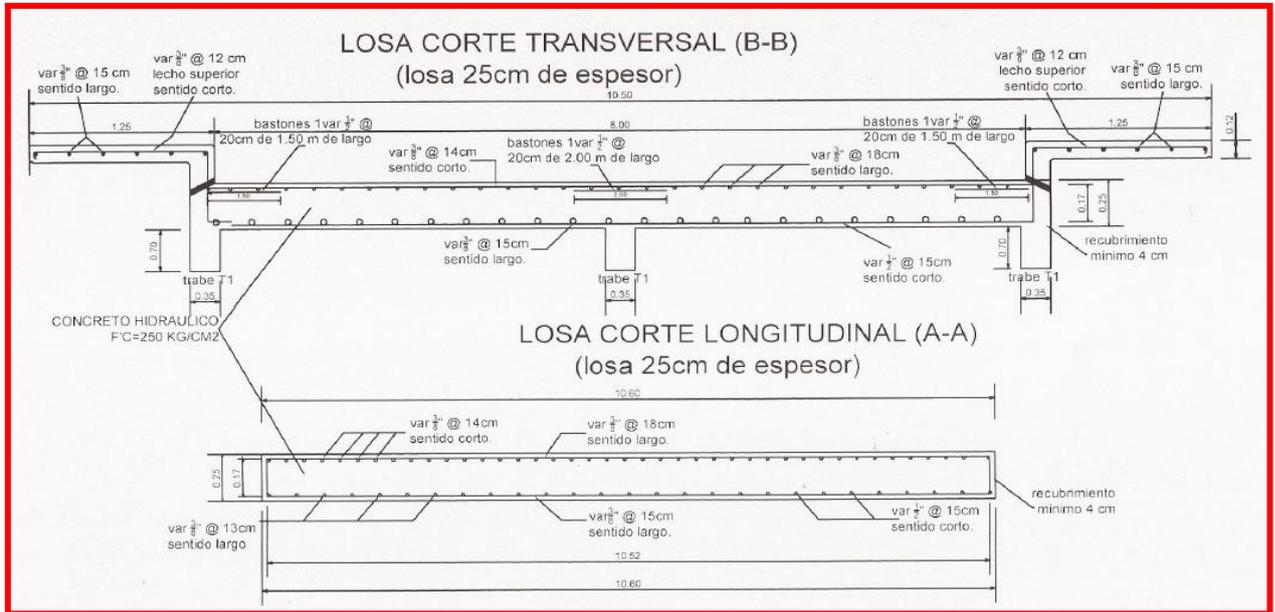
Carga viva: Camión HS – 20 (SCT: T3-S3).

Concreto, $f'c$: 200 kg/cm²

Acero, f_y : 4200 kg/cm²

Ancho peatonal: 1.75 m

Geometría del puente 1.



Sección tipo.

Se anexa memoria de cálculo y proyecto estructural.

Para el puente los apoyos se construirán de mampostería y la corona y diafragma de concreto armado. El constructor deberá sujetarse a las normas y especificaciones completas contenidas en el reglamento de las construcciones de concreto reforzado (ACI-318-89).

La ocupación de la zona federal será permanente, la ocupación del cauce será de manera temporal mientras duren los trabajos de construcción del puente y una vez terminados los trabajos de este, 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 microcuenca, del Arroyo El Zopilote (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 y calculo estructural del puente.

II.2.1 Programa General de Trabajo

ETAPA DE ELABORACION DEL PROYECTO.

ACTIVIDADES		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Levantamiento topográfico	P							
	R							
Estudio de Impacto Ambiental	P							
	R							
Estudio Hidrológico	P							
	R							
Proyecto constructivo	P							
	R							

PREPARACION DEL SITIO.

ACTIVIDADES		MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Delimitación del área de trabajo	P							
	R							
Remoción de vegetación	P							
	R							
Remoción de suelo	P							
	R							
Trazo	P							
	R							
Nivelación de terreno	P							
	R							

CONSTRUCCIÓN.

ACTIVIDADES		MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 15	MES 16
Trazo de cimentación	P							
	R							

Desplante	P							
	R							
Excavación de cimentación	P							
	R							
Cimentación	P							
	R							
Armado de estructura	P							
	R							
Vaciado de concreto	P							
	R							
Construcción de banquetas	P							
	R							
Colocación de barra protectora	P							
	R							

OPERACIÓN Y MATENIMIENTO.

ACTIVIDADES		MES 13	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 20	AÑO 30
Señalización	P							
	R							
Circulación de vehículos	P							
	R							
Paso de peatones	P							
	R							
Pintura de estructuras	P	Esta actividad se realizará a partir de la operación, hasta el término de la vida útil del puente.						
	R							
Limpieza del cauce	P	Esta actividad se realizará a partir de la operación, hasta el término de la vida útil del puente.						
	R							
Revisión y evaluación de estructuras	P	Esta actividad se realizará a partir de la operación, una vez al año y cuando se considere pertinente.						
	R							

II.2.2 Preparación del sitio.

Para llevar a cabo la construcción del puente en la etapa de preparación del sitio es necesaria primeramente:

Delimitar el área de trabajo para no afectar la zona federal y vegetación adyacente que no esté dentro de la superficie que ocupará el puente, con base en los resultados de la delimitación de la zona federal y el proyecto constructivo del puente, la superficie total y la topografía del terreno, señalando la línea de ceros con el trazo de una línea de cal.

Se retirará el suelo orgánico con maquinaria pesada (Retro escavadora) hasta encontrar la capa de suelo infértil.

Se almacenará en un área colindante a la zona federal y la lotificación del fraccionamiento para posteriormente sea esparcido en las áreas jardinadas del fraccionamiento.

El trazo y señalamiento de excavaciones, este se realizará de acuerdo al levantamiento topográfico, y la delimitación de la zona federal que se realizó para efecto de la construcción del puente, los puntos de excavación se señalará manualmente con cal.

ETAPAS	ACTIVIDAD
PRELIMINARES PREPARACION DEL SITIO	Limpieza mecánica del sitio y descapote del área de maniobras. Y trazo. Estas actividades no se llevaran a cabo hasta obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

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

Para el proyecto de construcción del puente dentro del fraccionamiento no es necesario contar con obras provisionales o de apoyo, ya que se aprovecharán las que se instalarán para el desarrollo de la urbanización, lotificación y construcción de casas habitación del fraccionamiento residencial Quinta Real, ya que hasta el momento se cuenta con vías de acceso, caminos internos y en lo futuro se aprovechará el almacén de materiales, la instalación de letrinas secas.

Con respecto a la necesidad del mantenimiento de la maquinaria y equipo éste rubro será atendido por la empresa ACROPOLIS DESARROLLADORA E INMOBILIARIA, S. A. de C.V., ya que es la empresa encargada del desarrollo del fraccionamiento e igualmente se encargará de la construcción del puente empleando su maquinaria y equipo.

Con respecto a los materiales e insumos para la construcción estos se adquirirán en establecimientos comerciales de la zona, así como en el caso de la adquisición de material de relleno y compactación se adquirirá de bancos de préstamo que tengan una autorización vigente ya sea de las índoles federales o estatales o ambas.

En cuanto los combustibles, estos se abastecerán de los lugares autorizados y solamente se consumirán los necesarios para una jornada de trabajo maquina, por lo que no es necesario construir un almacén para tal fin.

II.2.4 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 del puente según planos anexos a este manifiesto.

El puente a construir se clasifica como estructura construida con el fin de permitir a una vía de comunicación (calle) cruzar un cauce (para el caso el Arroyo El Zopilote). 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 ferroviario”; cuando sobre el puente pasa un canal, recibe el nombre de acueducto.

Aplicando la descripción anterior nuestro puente no es una obra de gran magnitud, ya que sus dimensiones propuestas y especificaciones constructivas así lo demuestran. Así mismo las afectaciones previstas fueron mínimas sobre los elementos bióticos (vegetación) que se encontraban 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 del puente, ya que su afectación por la permanencia de la estructura y superestructura del puente es permanente. Desde la visión social la construcción del puente dentro del desarrollo urbano es benéfica para el desarrollador como para los residentes y usuarios, ya que sin ellos la rentabilidad del fraccionamiento pudiera verse reflejada en la disminución de venta de los lotes y casas-habitación, como también se reflejaría en la seguridad y comodidad de comunicación para una parte del fraccionamiento. En el rubro económico se señala que la inversión a realizar se recuperaría con la mayor rapidez de venta de las casas-habitación y los lotes y que esta está prorrateada entre el número de lotes que tiene el desarrollo urbano.

El puente a construir es del tipo de tramo recto a realizarse en hormigón armado: claro libre de 10.80 m y ancho de calzada de 11.00 m.

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

ETAPAS	ACTIVIDAD
<p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN</p>	<p>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 (desmonte, 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 traveses); 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)</p>

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 recocado
- Alambrón
- Madera
- Clavos
- Soldadura

Obras y servicios de apoyo.

Como obra de apoyo solo se prevé la construcción 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 fraccionamiento.

Personal empleado.

En total se emplearán 22 personas para la construcción del proyecto.

➤ **Para toda la obra.**

- 1 Ing. Topógrafo
- 1 Residente
- 4 Oficial de albañil
- 6 Peón de albañil
- 5 Ayudantes generales

➤ **Por honorarios hasta el termino 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 la operación de Tractor de Orugas (Buldózer), 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 del puente no genera 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.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

El mantenimiento de la obra del puente solo se refiere a la conservación del buen estado de funcionamiento de la estructura del puente, así como la buena visibilidad de la señalización preventiva, restrictiva que se requiera para el tránsito y la delimitación de los carriles de circulación y límite de la calzada; la pintura del barandal metálico de protección para los peatones y la revisión por lo menos una vez al año de todos sus componentes, para prevenir fallas de funcionamiento y esto puede realizarse en caso de un evento extraordinario. Al igual el mantenimiento debe de llevar en si la limpieza del cauce de todo tipo de residuos sólidos urbanos, madera muerta separada del arbolado (troncos), en todo el trayecto de cruce del desarrollo urbano.

➤ **Factibilidad de reciclaje.**

Sí existiese factibilidad de reciclaje de los residuos reportados: papel, cartón; el vidrio y recipientes metálicos se destinarán a la venta por kilo en centros de acopio; los residuos peligrosos se entregaran a empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos, de quien se recabará el manifiesto de entrega recepción.

➤ **Disposición de residuos urbanos.**

Cubos receptores de residuos sólidos urbanos que serán colectados y transportados al sitio que la autoridad municipal designe.

➤ **Niveles de ruido.**

Ninguno fuera de la norma. Este apartado se refiere a la etapa de CONSTRUCCIÓN, por lo que los únicos ruidos perceptibles serán los generados por los motores de los vehículos de transporte de materiales, maquinaria y equipo de construcción.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Para el caso de construcción del puente dentro del fraccionamiento Residencial Quinta Real no es necesaria la construcción de obras asociadas, por lo que no le aplica al proyecto este rubro.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Este rubro no es aplicable al proyecto que se pretende realizar, ya que la construcción del puente es para uso de los residentes del Fraccionamiento Quinta Real y se pretende no hacer ninguna modificación al cauce del arroyo, en el cual se pretende la construcción del puente vehicular y peatonal y que éste estará en uso de manera permanente sin que tenga que ser abandonado; además cabe mencionar que los 20 m lineales del arroyo en ambas márgenes la finalidad es conservarlos como espacios verdes y en la cual se van a reforestar, lo que implica todos los beneficios ambientales que otorga el escurrimiento en el sitio del fraccionamiento (recarga de acuíferos, regulación de microclima, refugio de fauna, conservación de biodiversidad, la visual estética y paisajística, captura de CO₂, entre otras).

II.2.8 Utilización de explosivos.

El proyecto constructivo del puente vehicular y peatonal no requiere la utilización de explosivos, debido a que el proceso de construcción solamente se utilizará mano de obra, herramientas manuales, herramientas mecánicas y maquinaria y equipo pesado (excavadoras, trascabo, cargador frontal y camiones materialistas).

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

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

➤ Emisiones a la atmósfera.

Ninguna. En la etapa de preparación y construcción las fuentes emisoras son la maquinaria y equipo sin que se rebase lo señalado en las normas oficiales mexicanas; 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 del puente 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 domésticos.**

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.

➤ **En la etapa de operación y mantenimiento.**

Papel, cartón, recipientes de plástico, de lámina, aluminio; producidos por los usuarios los usuarios y residentes del fraccionamiento (generadores de residuos sólidos domésticos).

➤ **Factibilidad de reciclaje.**

Sí existe factibilidad de reciclaje de los residuos reportados: papel, cartón; el vidrio y recipientes metálicos se destinarán a la venta por kilo en centros de acopio; los residuos peligrosos se entregaran a empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos, de quien se recabará el manifiesto de entrega recepción.

➤ **Disposición de residuos**

Cubos receptores de residuos sólidos urbanos que serán colectados y transportados al sitio que la autoridad municipal designe.

➤ **Niveles de ruido.**

Ninguno fuera de la norma. Este apartado se refiere a la etapa de CONSTRUCCIÓN, por lo que los únicos ruidos perceptibles serán los generados por los motores de los vehículos de transporte de materiales, maquinaria y equipo de construcción.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

➤ **Residuos sólidos urbanos.**

En cuanto a la disposición de éste tipo de residuos, el municipio de Colima cuenta con un rellenos sanitario en operación que se ubica en el Km. 7.5 de la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán y que es suficiente para

captar la generación de los residuos por la construcción del puente y en lo futuro los que generen los residentes del fraccionamiento, además del municipio de Colima, también depositan sus residuos otros cuatro municipios (Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez), lo que refleja la suficiente capacidad de acopio y disposición final de estos residuos.

➤ **Residuos peligrosos.**

En lo referente a este tipo de residuos en el Estado de Colima y principalmente en la ciudad de Colima existen empresas con registro y con autorización de la SEMARNAT, para la recolección, transporte, acopio y disposición final de estos residuos, lo que el promovente tiene la opción de contratar con una de estas empresas para que recolecten y dispongan los residuos que se generen en la construcción del puente.

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

III.1.- 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.

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 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	Con la presentación del Manifiesto que nos ocupa, se somete mediante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental; el proyecto pretendido, ante la autoridad ambiental competente, para que ésta esté en posibilidades de regular el aprovechamiento y cuidar de la conservación de los elementos naturales. Resultando la presentación del manifiesto la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.
Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo.	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.	Con la presentación de la Manifiestación 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 del puente) 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 despalmes;	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.	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. No obstante , dentro de la presente Manifiestación de Impacto Ambiental, se

<p>casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible.</p>		<p>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 del puente) 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.</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 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 del puente) se prevé la emisión de ruido, por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para el descapote o despalme; 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 Manifiestación 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 legales.</p>

<p>Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades en la zona federal de un arroyo y la ocupación de permanente de esta.</p>	<p>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.</p>	<p>Con la presentación de la Manifiestación 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.</p>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente) 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.</p>	<p>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.</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 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, lográndose la vinculación de la actividad con lo dispuesto en el precepto legal referido.</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 preparación del sitio y construcción del puente.</p>	<p>Artículo 151 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.</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 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, 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 del puente para el desarrollo habitacional) 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</p>

		<p>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 previsto por los citados artículos.</p>
<p>Aun y cuando que con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente para el desarrollo habitacional), no se prevé realizar el transporte (por cuenta propia) de residuos peligrosos, dado que se contratará una empresa autorizada para ello.</p>	<p>Artículo 51 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.</p>	<p>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.</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>
<p>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente) se prevé la modificación del hábitat de algunas especies de vida silvestre, localizadas en el área del proyecto; por el descapote o despalme.</p>	<p>Artículo 18 de la Ley General de Vida Silvestre.</p>	<p>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).</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>
<p>Aun y cuando que con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente), no se prevé realizar el transporte (por cuenta propia) de residuos peligrosos, dado que se contratará una empresa autorizada para ello.</p>	<p>Artículo 51 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.</p>	<p>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.</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>

LEGISLACIÓN ESTATAL		
Acción del proyecto a realizar	Disposición legal aplicable	Vinculación de la acción con la normatividad
Se pretende llevar a cabo un desarrollo habitacional.	Artículos 44, 45 fracción IX y 50, de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima ; artículos 5, fracción VIII del Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima en Materia de Impacto, Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas .	Con la presentación del Manifiesto que nos ocupa, para que sea sometida 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 del puente para el desarrollo habitacional) 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 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. 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.
Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente para el desarrollo habitacional) 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, sin embargo dichas emisiones no se prevé que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos; sin que existan señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones por ese tipo de fuentes emisoras; no obstante dentro del presente Manifiesto, se establecen las acciones 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>Con la ejecución de las obras del proyecto (construcción del puente para el desarrollo habitacional) 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 Manifiestación 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 legales.</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 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 apega 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>

LEGISLACIÓN MUNICIPAL		
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</p>	<p>Artículos 117, 118 y 122, del Reglamento Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Municipio de Colima, artículo 23, 24 y 83 del Reglamento del Servicio Público de Recolección y Procesamiento de Residuos Sólidos del</p>	<p>En virtud de que se prevé la generación de residuos urbanos, la promotora se encargará de dar el adecuado manejo, almacenamiento, transporte y destino final (en el área o sitio de indica la autoridad municipal), de dichos residuos.</p> <p>Así mismo se evitará depositar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o</p>

durante la etapa de operación del sitio.	Municipio de Colima.	<p>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>
--	-----------------------------	---

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO		
Norma Oficial Mexicana	Aspectos regulatorios	Acciones para su atención
NOM-001-SEMARNAT-1996. (Aclaración D.O.F. 30 de abril 1997)	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	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.
NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Los empleados y trabajadores que estarán expuestos a niveles de ruido que puedan afectar sus oídos usarán protectores auditivos durante las actividades de las obras del proyecto, primordialmente al personal que esté laborando de manera continua cerca de la maquinaria y equipo que genera ruido superior a los 65 dB(A).
NOM-041-SEMARNAT-1999.	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>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.</p>
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel ó mezclas que incluyan diesel como combustible.	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.

		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.
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.	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. 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.
NOM-052-SEMARNAT-1993.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se 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.
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.
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.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Norma Oficial Mexicana que determina la 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.	Previo a las actividades de despalme y desmonte se debe constatar que no exista fauna con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010., en caso de encontrar, se procederá a ahuyentamiento y de ser necesario captura y reubicación previo acuerdo con la autoridad ambiental. Durante las actividades de desmonte 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.

NOM-080-SEMARNAT-1994.	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>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.</p>
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	<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 Manifiestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente.</p>

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 la construcción de un puente en la zona federal del Arroyo El Zopilote, como obras complementarias aun desarrollo habitacional, en un predio Urbano.	Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima, 2000.	<p>Dicho programa tiende a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural, mediante:</p> <p>El aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de aprobación en beneficio social, sin menoscabo del equilibrio ecológico y la calidad ambiental.</p> <p>El desarrollo socioeconómico de la región, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo, en forma que se distribuyan equitativamente los beneficios y costos del proceso de urbanización.</p> <p>La eficiente interacción entre los sistemas de convivencia y de servicios de cada centro de población, la creación y mejoramiento de condiciones</p>

		<p>favorables para la relación adecuada entre zonas de trabajo, vivienda y recreación.</p> <p>La preservación y mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales en relación con los asentamientos humanos.</p> <p>El mejoramiento de los satisfactores que determinan la calidad de vida urbana y rural.</p> <p>La dotación suficiente, adecuada y el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento urbano, así como la prestación de los servicios públicos.</p> <p>Las zonas aptas para el crecimiento urbano de Colima se encuentran delimitadas por barandal metálicos naturales y artificiales que condicionan fuertemente su expansión:</p> <p>Al Oriente la presencia del Arroyo de las Grullas y el área de protección de su cauce; ha detenido el crecimiento, ya que presenta las condiciones restrictivas que impone la topografía.</p> <p>Hacia el poniente, prácticamente, todo a lo largo del área de aplicación el límite es la frontera con el municipio de Villa de Álvarez.</p> <p>Al sur al límite con el municipio de Coquimatlán, el paso ferroviario, la antigua carretera a Guadalajara que actualmente es la avenida Carlos de la Madrid Bejar, las colonias Torres Quintero, Francisco Villa y Mirador de la Cumbre las cuales están al Sur de la vía y el canal de riego.</p> <p>Hacia el norte no existe limitación al crecimiento y es donde existe la mayor área de reserva territorial.</p> <p>Por lo que el Programa de Desarrollo Urbano de Colima establece límites de población que se definen por un polígono, y el área donde se propone que se</p>
--	--	---

		<p>instalará nuestro proyecto se ubica dentro de este polígono, el predio elegido se ubica dentro de un área de reserva zonificada como Uso (H2-U) Habitacional densidad baja Unifamiliar, (H3-U) Habitacional densidad media Unifamiliar; (CC-2 Comercial y de Servicio Central y (EV) Espacios Verdes y Abiertos. (Se anexa copia fotostática simple de dictamen de vocación de suelo) y programa parcial de urbanización.</p> <p>El Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Colima, promueve el adecuado tratamiento de las aguas residuales, como estrategia de conservación del medio natural, de igual manera promueve erradicar las descargas de las aguas residuales a los ríos, es por ello que nuestro proyecto contempla la instalación a la red de drenaje sanitario de la red municipal, respaldando lo anterior mediante oficio de Factibilidad de Servicios de Agua potable y Alcantarillado Sanitario, emitido por la Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Colima y Villa de Álvarez con numero DG-486/09 de fecha 24 de septiembre de 2009. (Se anexa copia fotostática simple en el apartado de documentos legales).</p> <p>En síntesis la operación del proyecto promueve la utilización de un predio en el cual se aplica un uso más intensivo y productivo, lo cual permitirá incrementar la oferta laboral, además de inyectar importantes recursos económicos para el Municipio de Colima.</p> <p>La operación del proyecto consolidará el uso de suelo que se plantea en el Programa de Desarrollo Urbano de Colima del 2000.</p>
<p>Se pretende llevar a cabo la construcción del puente en la zona federal del Arroyo El Zopilote, como obras complementarias aun desarrollo habitacional, en un predio Urbano.</p>	<p>Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.</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> <p>De conformidad con el Modelo de Ordenamiento el sitio donde se prevé el desarrollo del proyecto, lo ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) clasificada con el número 10 (Diez), con una política de</p>

		<p>Aprovechamiento, la actividad que se pretende desarrollar (construcción de un puente) está comprendida dentro de los usos compatibles (Infraestructura).</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 la UGA donde se ubica el proyecto.</p> <p>ESTRATEGIAS AMBIENTALES</p> <p>Para la Política de Aprovechamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de Financiamiento para la restauración de los ecosistemas. • Restaurar las áreas de vegetación natural perturbada. • Buscar alternativas para los poseedores de las aéreas de restauración. • Fomentar el pago de servicios. • Tomar medidas de riesgo volcánico. • Planeación ecológica territorial. • Reforestar con especies nativas. • Fomentar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, duplicando la capacidad de tratamiento. • Capacitar a las comunidades para proteger, preservar y aprovechar los recursos naturales. <p>Criterios de Infraestructura que se consideran en la vinculación de acuerdo al uso condicionado:</p> <p>Inf1. Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Con la presentación de la presente manifiestación ambiental se cumple con el presente criterio.</p>
--	--	---

		<p>Inf3. Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.</p> <p>El proyecto está concebido con la idea de no afectar el cauce del arroyo, por lo que no se reducirá su sección hidráulica, con esta medida se da cumplimiento al presente criterio.</p> <p>Inf5. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Con la presentación de la presente manifestación ambiental se cumple con el presente criterio.</p> <p>Inf6. Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.</p> <p>El presente criterio no le aplica al proyecto, debido a que en el mismo no se construirán caminos con taludes.</p> <p>Inf7. Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.</p> <p>El presente criterio no le aplica proyecto.</p> <p>Inf11. Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.</p> <p>El presente criterio no le aplica al proyecto, sin embargo por su propia naturaleza el proyecto no interferirá en este proceso.</p> <p>Inf13. Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a</p>
--	--	--

		<p>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>Inf14. Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.</p> <p>Para la realización del presente proyecto no se requiere de la instalación de campamentos.</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> <p>Para la realización del presente proyecto no se requiere de la instalación de campamentos.</p> <p>Inf16. Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.</p> <p>Para la realización del presente proyecto no se requiere de la instalación de campamentos.</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>Los únicos residuos que se generaran serán de origen domestico y de manejo especial y estos eran dispuesto en contenedores de 200 lts. de capacidad con tapa para su disposición en el relleno sanitario en el caso de los domésticos y a centros de acopio para el caso de los de manejo especial, con esto se da cumplimiento al presente criterio.</p>
--	--	---

		<p>Inf18. Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.</p> <p>Se compraran los materiales pétreos a bancos autorizados, con ello se dará cumplimiento al presente 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>Se capacitara al personal de la obra en este sentido, no obstante no se trabaja en temporada de lluvias para evitar cualquier eventual accidente.</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 trabajará en horario diurno (09:00 a 16:30 Hrs.) con la finalidad de evitar interferir en el movimiento diario de las especies de fauna del área.</p>
--	--	--

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 6.5 (seis punto cinco) kilómetros.
ESTATALES	De análisis realizado, se desprende que en 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 área de valor ambiental, ni área 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 de la Reserva de Biosfera Chamela-Cuixmala, en el Estado de Jalisco; se determina que esta se ubica fuera del área de influencia del proyecto.

<p>Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).</p>	<p>Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves más cercanas con el proyecto, son las número C-37 y C-64: Nevado de Colima y Sierra de Manantlán, respectivamente. En ambos casos las áreas se localizan a distancias superiores a los 20 (veinte) kilómetros del sitio del proyecto. Por esta razón, el proyecto no representa riesgo alguno a las AICAS mencionadas.</p> <p>Cabe mencionar que las AICAS no son instrumentos de regulación, son instrumentos que proponen lineamientos, criterios ecológicos o disposiciones ambientales para delimitar áreas específicas para la conservación de las aves y que no representan obligaciones.</p>
<p>Regiones Terrestres Prioritarias.</p>	<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 1940), se encuentran comprendidas en su totalidad en esta RTP. La distancia de esta RTP al sitio de proyecto es superior a los 20 (veinte) kilómetros y no existe posibilidad de afectación directa ó indirecta, en los procesos bióticos ó 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>
<p>Regiones Hidrológicas Prioritarias.</p>	<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 fuera 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> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. <p>La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) establece como prioridades de conservación la necesidad de conservar la</p>

	<p>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.</p> <p>En relación a la problemática N° 1, con base en las características del Proyecto, descritas en el Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades del proyecto no afectarán la región</p> <p>Respecto a la problemática N° 2 Las aguas residuales que serán generadas, se verterán mediante un emisor a la red de drenaje municipal y les dé el tratamiento correspondiente.</p> <p>En relación a la problemática N° 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 a más de 20 Km. de 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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. ➤ Contaminación: por aguas residuales, fertilizantes. ➤ Uso de recursos: presión sobre langostinos. ➤ Especies introducidas: tilapia. ➤ Regulación: Obras de infraestructura costera mal diseñadas. <p>Conservación: se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero (bosque</p>

	<p>de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria.</p> <p>Respecto de las problemáticas que presenta la RMP, y con el proyecto no se incrementará ninguna de ellas, ya que no se realizarán ninguna de las actividades que las genera. Por lo que la ejecución del proyecto no representa ningún riesgo de afectación a dicha RMP.</p>
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<p>De dicho Plan se desprenden que se plantean cinco Metas Nacionales que fueron diseñadas para responder a cada uno de los grupos de "barreras" que se analizan en el apartado de INTRODUCCION Y VISION GENERAL.</p> <p>DENTRO DE LAS CINCO METAS NACIONALES, que hace alusión el plan la especificada con:</p> <p><i>"4. Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.</i></p> <p><i>Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos."</i></p> <p>Como se observa, la meta señala, la necesidad de diseñar una infraestructura adecuada, en este orden de ideas se está considerando a los patios de almacenamiento como infraestructura en los servicios de apoyo al puerto de Manzanillo para ampliar el manejo de carga pesada de entrada y salida de este puerto; alude</p>

también a la que pueda ser construida o modernizada.

El plan nacional de desarrollo se estructura bajo el siguiente esquema:

ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 - 2018.



Siguiendo con el análisis del plan nacional la meta IV Un México Próspero en su diagnóstico se refiere al componente Desarrollo sustentable y al de infraestructura y hace referencia a lo siguiente:

“IV. México Próspero

IV.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos.

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medioambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende

nuestro bienestar: I) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; II) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país. III) Se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; IV) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; V) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y VI) se debe incentivarla separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

Infraestructura de transporte y logística

Una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Una infraestructura adecuada potencia la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población.

Actualmente, entre los principales retos que enfrenta el sector se encuentran los siguientes:

Para solventar la problemática detectada en el diagnóstico el mismo plan expone:

“IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se

necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable.

Incrementar y democratizar la productividad también involucra contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y que genere una logística más dinámica. Esto se traduce en líneas de acción tendientes a ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos del transporte, mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia, promover un mayor uso del transporte público en sistemas integrados de movilidad, así como garantizar más seguridad y menor accidentalidad en las vías de comunicación. Asimismo, se buscará propiciar una amplia participación del sector privado en el desarrollo de proyectos de infraestructura a través de asociaciones público-privadas.”

En este apartado se exponen las estrategias y líneas de acción inscritas en el plan nacional de desarrollo, que atañen al proyecto en los temas medio ambiente e infraestructura.

“VI. Objetivos, estrategias y líneas de acción

VI.4. México Próspero

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción

Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.

Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.

Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.

Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.

Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.

Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.

Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.

Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.

Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los

mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Líneas de acción

Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.

Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.

Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.

Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.

Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.

Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción.

Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen

la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.

Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.

Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.

Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.

Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medioambiente.

Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.

Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.

Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.

Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.

Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.

Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.

Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas descertificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.

Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.

Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.

Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.

Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.

Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.

Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.

Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

	<p>Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.</p> <p>Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.</p> <p>Líneas de acción</p> <p><i>Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.</i></p> <p><i>Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.</i></p> <p>Como se describe en el texto el cual refleja y contempla las acciones de la infraestructura para el desarrollo regional y apoyo a los, lo cual vincula a nuestro proyecto y no se contrapone el desarrollo del proyecto con los objetivos generales del Plan, sino que por el contrario se apega a lo planteado en el mismo.</p>
<p>Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima (PED) 2009-2015</p>	<p>El Plan Estatal de Desarrollo de Colima, 2009-2015, establece:</p> <p>En su capítulo 1. Visión: Con la Calidad de Vida, lo siguiente: Calidad de vida es bienestar, es el alto nivel de satisfacción que alcanzamos las personas y las familias cuando vivimos en un entorno limpio, seguro, bien comunicado; un entorno de libertad y certidumbre legal en el que todos apoyamos a los más vulnerables y en el que nuestros seres queridos tienen acceso a la salud, la educación, la alimentación, el empleo y la vivienda.</p> <p>Prosigue en su capítulo 2. Compromiso con el Desarrollo Humano. Con relación al tema de Vivienda y Patrimonio Social, los problemas a enfrentar se refieren a la especulación en la tenencia</p>

	<p>de la tierra; crecimiento hacia zonas no aptas; desarrollos aislados y sin base en planes de desarrollo urbano ordenado; inseguridad jurídica de la vivienda edificada en asentamientos irregulares y la detección de más de trescientas viviendas asentadas en zonas de riesgo en el territorio del Estado. El Instituto de Vivienda del Estado de Colima cuenta en términos de sus balances y estados financieros con una solidez patrimonial importante. Sin embargo persiste la falta de liquidez en él, ya que su único ingreso constante proviene de la recuperación de financiamientos previamente otorgados a la población.</p> <p>Señala en su capítulo 5. Colima Verde: Compromiso con la Sustentabilidad y Protección Ambiental. La supervisión y regulación de los procedimientos de urbanización no tiene el seguimiento, la periodicidad y calidad necesaria para hacer que se cumpla lo establecido dentro de los programas. La creciente construcción de vivienda de interés social no sólo tiene que ver con una demanda real de la misma, sino que en muchos de los casos obedece a los intereses de una actividad empresarial.</p> <p>Asimismo, la demanda de reserva urbana para satisfacer este desmedido número de viviendas, provoca que los predios más cercanos a las zonas urbanas sean sujetos a procesos especulativos, obligando a la búsqueda de suelos cada vez más alejados, provocando la disminución de las áreas productivas, la deforestación y el desplazamiento de las especies animales, dejando grandes baldíos intraurbanos.</p> <p>Por otro lado, los espacios destinados para equipamientos y áreas verdes, se dejan como retazos de diseño de los fraccionamientos o en lugares poco favorecedores, lo que provoca que se queden como inutilizados y abandonados.</p> <p>Y contempla en sus metas:</p> <p>Desarrollo Social.</p> <p>295. Gestionar la construcción de 2 mil pisos firmes en viviendas del medio rural y suburbano.</p> <p>296. Gestionar la construcción de 2 mil viviendas en zonas rurales, suburbanas y urbanas del Estado.</p> <p>297. Gestionar la adjudicación de 8 mil lotes con servicios en zonas rurales, suburbanas y urbanas del Estado.</p> <p>Consolidación de la Familia: Apoyo a la niñez y atención a grupos vulnerables.</p> <p>368. Beneficiar a 40 personas por año con apoyos diversos para el mejoramiento de vivienda.</p> <p>378. Capacitar al 100 por ciento a los grupos de desarrollo comunitario en habilidades y destrezas de aspectos como: seguridad alimentaria, acceso a la educación, mejoramiento de la vivienda, fortalecimiento a la economía y salud; para mejorar su calidad de vida.</p>
--	---

	<p>Vivienda y Patrimonio Social.</p> <p>410. Constituir Reserva Urbana apta para usos habitacionales y complementarios, adquiriendo 150 hectáreas anuales para regular la oferta y demanda de suelo.</p> <p>411. Adaptar el Código de Edificación de Vivienda Nacional que promueve la Comisión Nacional de Vivienda, e implementarlo en el Estado.</p> <p>412. Implementar los mecanismos que nos permitan garantizar la aplicación de la Ley de Asentamientos Humanos en materia de prevención de asentamientos irregulares.</p> <p>414. Ejercer 10 mil acciones de regularización y titulación de vivienda entre la federación y el Estado</p> <p>415. Fortalecer el esquema de Asociación en Participación para concertar con el sector privado incorporar su participación en el desarrollo de los nuevos conjuntos que promueve el Gobierno del Estado para ofertar conjuntamente vivienda para la población con menores ingresos.</p> <p>416. Implementar el Programa de Lotes con Servicios para familias que no son elegibles para las ofertas de Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), Fondo para la Vivienda del Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE) y Comercial con una normatividad transparente y financiamiento blando para 10 mil familias en el Estado.</p> <p>417. Generar las acciones que permitan ingresar a los programas federales de Financiamiento y Subsidio para la Vivienda destinadas a familias que no son elegibles para las ofertas de INFONAVIT, FOVISSSTE y Comercial, buscando apoyar a 10 mil familias en la Entidad.</p> <p>418. Elaborar el Programa Estatal de Vivienda y Reservas Territoriales 2009 – 2015.</p> <p>419. Generar las condiciones para la habilitación de 600 hectáreas de suelo apto para vivienda en el Estado.</p> <p>420. Generar las condiciones para la edificación de 27 mil nuevas viviendas entre los organismos nacionales y estatales de vivienda para atender la demanda en los 10 municipios del Estado.</p> <p>421. Ejercer a través del IVECOL 12 mil acciones de mejoramiento, ampliación y adecuación habitacional mediante los programas de financiamiento y subsidio de la federación.</p> <p>422. Crear y Operar el Sistema de Información e Indicadores de Vivienda del Estado de Colima para consulta e intercambio de información entre las instituciones y desarrolladores de la Entidad.</p> <p>423. Elaborar una Guía en Materia de Desarrollo de Vivienda, así como implementar la firma del convenio correspondiente.</p> <p>Por lo anterior, no se contraponen el desarrollo del proyecto con los objetivos generales del Plan, sino que por el contrario se apega a lo planteado en el mismo.</p>
<p>Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015 del H. Ayuntamiento de Colima.</p>	<p>De dicho Plan se desprenden una serie de objetivos, estrategias y líneas de acción, dentro de las cuales las siguientes resultan las que se ajustan más al proyecto que se plantea, ello en relación con el desarrollo del municipio de Colima.</p>

	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Promover una política de vivienda nivel local para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en condiciones de pobreza y marginación. ➤ Mejorar las condiciones de la vivienda en la zona urbana, particularmente aquella con mayor índice de marginación, a través de programas integrales de mejoramiento de vivienda y barrios. ➤ Mejorar las condiciones del entorno urbano inmediato a la vivienda, tanto en vialidades, equipamiento barrial, medio ambiente y accesibilidad urbano y arquitectónico para todos los habitantes. ➤ Promover la recuperación de la vocación de vivienda en la zona centro de la ciudad de Colima, a través de créditos para el mejoramiento, rehabilitación y densificación de la vivienda. ➤ Eliminar los rezagos en los programas de regularización de asentamientos irregulares, para mejorar la eficiencia y dotación de servicios públicos. <p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar un Programa de Mejoramiento de Vivienda cuyo diseño incluya la participación activa de los beneficiarios y la incorporación de agentes del sector social y académico en la asesoría técnica integral para su implementación. ➤ Elaborar un Programa de Mejoramiento de Barrios o colonias en proceso de consolidación, con la participación coordinada de la ciudadanía. ➤ Desarrollar Programas Parciales de Mejoramiento de Barrios, para planificar la redensificación de vivienda en zonas en centrales y barrios tradicionales de la ciudad. ➤ Promover la total escrituración del rezago que existe de los programas de regularización. <p>Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contar con el marco normativo y de operación del Programa de Mejoramiento de Vivienda. ➤ Contar con el marco normativo y de operación del Programa de Mejoramiento de Barrios. ➤ Contar con al menos 9 Programas Parciales de Mejoramiento de Barrios, para 2012 (3 por año). <p>Por lo anterior, no se contrapone el desarrollo del proyecto con los objetivos generales del Plan, sino que por el contrario se apega a lo planteado en el mismo.</p>
--	--

III.4 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 se 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, tomando en consideración, las medidas de prevención, mitigación, control y compensación establecidas dentro del presente documento.

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

Inventario Ambiental.

Para el proyecto de construcción del puente de cruce vehicular y peatonal dentro del fraccionamiento Quinta Real sobre el cauce del Arroyo El Zopilote; este puente se desplantará sobre la zona federal del arroyo, propiedad de la nación. La zona federal a ocupar tiene una delimitación, reconocida por la Comisión Nacional del Agua mediante oficio No. B00.908.04.000861 de fecha 15 (quince) de mayo de 2017 para un tramo del Arroyo El Zopilote el cual colinda con el predio en dirección noreste – sureste, limitan al arroyo terrenos de uso agrícola y pastizales en la margen izquierda, en dichos predios se observa vegetación arbórea de forma aislada, predominan las especies de Parota, *Enterolobium cyclocarpum*, Guazima *Guazuma ulmifolia*, y Guamúchil *Phitecelobium dulce*, Huizaches *Acacia sp.*, Primavera *Tabebuia donnelsmithii*, y se observa que la vegetación forestal de galería que ocupaba las márgenes del citado arroyo fue afectada por las actividades ganaderas que se desarrollaban en el área. De acuerdo al estudio hidrológico, la escorrentía del arroyo puede tipificarse como un escurrimiento de tercer orden, o sea que solamente el manto freático rebasa la rasante del cauce en temporada de lluvias y la otra parte del año este se encuentra por debajo de la rasante, en recorridos realizados no se observaron zonas de anidación, refugio o reproducción; pero si se observó que la vegetación es usada como percheo de distintas especies de aves y refugio transitorio para algunos reptiles, debido a la escases de humedad no se observaron anfibios, mas esto no es limitante para que estos se distribuyan naturalmente dentro de la zona, pues existen otros arroyos cercanos con mayor humedad y volumen de escorrentía donde se reporta su presencia, como es el Santa Gertrudis. En cuanto al uso de la escorrentía de este arroyo la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) lo reporta sin uso, pero se observa que de manera puntual éste tipo de escorrentía son usados por pequeños ganaderos como abrevaderos y solamente en el temporal que dura el escurrimiento. El suelo se caracteriza por ser de arena muy fina, arcilla de baja plasticidad, mezclas de arena, limo y arcilla. En los terrenos adyacentes al Arroyo El Zopilote se está desarrollando un fraccionamiento que se denomina Quinta Real, el proyecto constructivo del puente es complementario a las obras del fraccionamiento, el polígono de la superficie se encuentra inmerso en el Programa de Desarrollo del Centro de Población de La Capacha, por lo que el municipio de Colima lo tipifica como urbano y emitió un vocacionalmente de uso de suelo como habitacional, congruente con el programa señalado, de igual forma la autoridad municipal evaluó y aprobó un programa de desarrollo parcial para dicho fraccionamiento. Por lo que respecta al instrumento de planeación del POET (Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima), el predio del fraccionamiento y el arroyo, lo encontramos ubicado dentro del UGA 10 con una política de aprovechamiento, lo que no obstaculiza el proyecto que nos ocupa. En el análisis normativo realizado no se encuentran preceptos legales contrarios al desarrollo del proyecto. Considerando que la construcción del puente no afectará de forma puntual un tramo del Arroyo El Zopilote. Para la construcción del puente no es necesario habilitar vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc. ni obras de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). Como se ha mencionado la obra y actividades de construcción son complementarias al desarrollo del fraccionamiento y que el predio en el cual se está desarrollando dicho fraccionamiento cuenta con las factibilidades de servicios básicos. En compensación de la afectación a realizar sobre el arroyo se obtendrá la conservación de casi la totalidad de

la vegetación que se encuentra en las márgenes del arroyo El Zopilote, la población residente del fraccionamiento se beneficiará con los servicios ambientales inherentes: el microclima del área, servirá como barrera visual de las zonas habitacionales en que se divide el fraccionamiento, podrá ser refugio de algunas especies de fauna silvestre, de otras será zona de descanso y percheo y de algunas servirá como corredor biológico, ya que el resto de las áreas del arroyo sus colindancias fuera del Fraccionamiento Quinta Real hasta el momento se conservan sin ningún desarrollo en lo inmediato.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

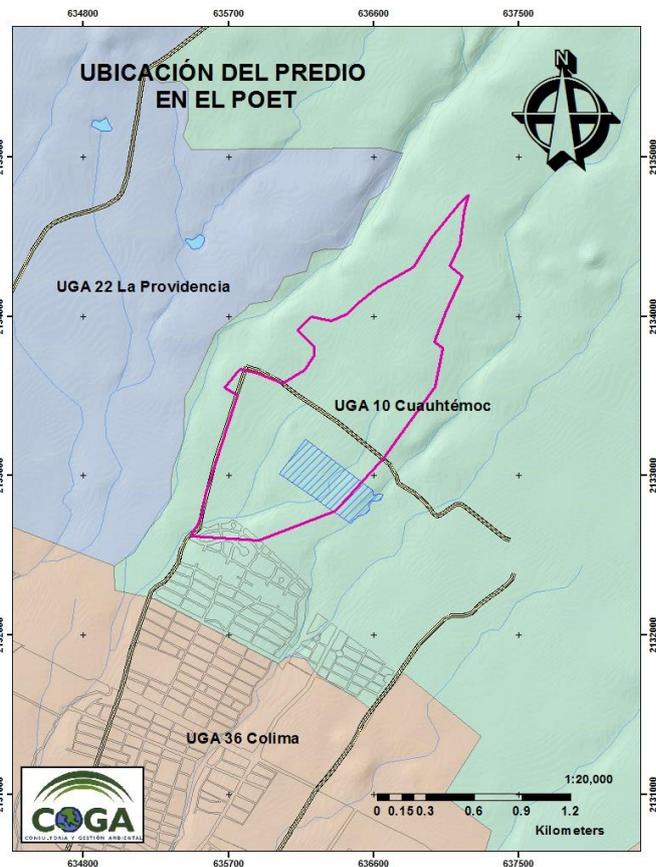
De acuerdo al POET el sitio de estudio se encuentra dentro de la Zona Trópico Seco, Provincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima en la UGA 10, con una política ecológica de aprovechamiento.

Con la finalidad de ser más objetivos en la delimitación del área de estudio constructivo del puente se toma la delimitación de la UGA 10 en la cual se entra la microcuenca El Chivato y por ende la nanocuenca, basado en el estudio hidrológico realizado para el Arroyo El Zopilote y soporte anexo de éste manifiesto.

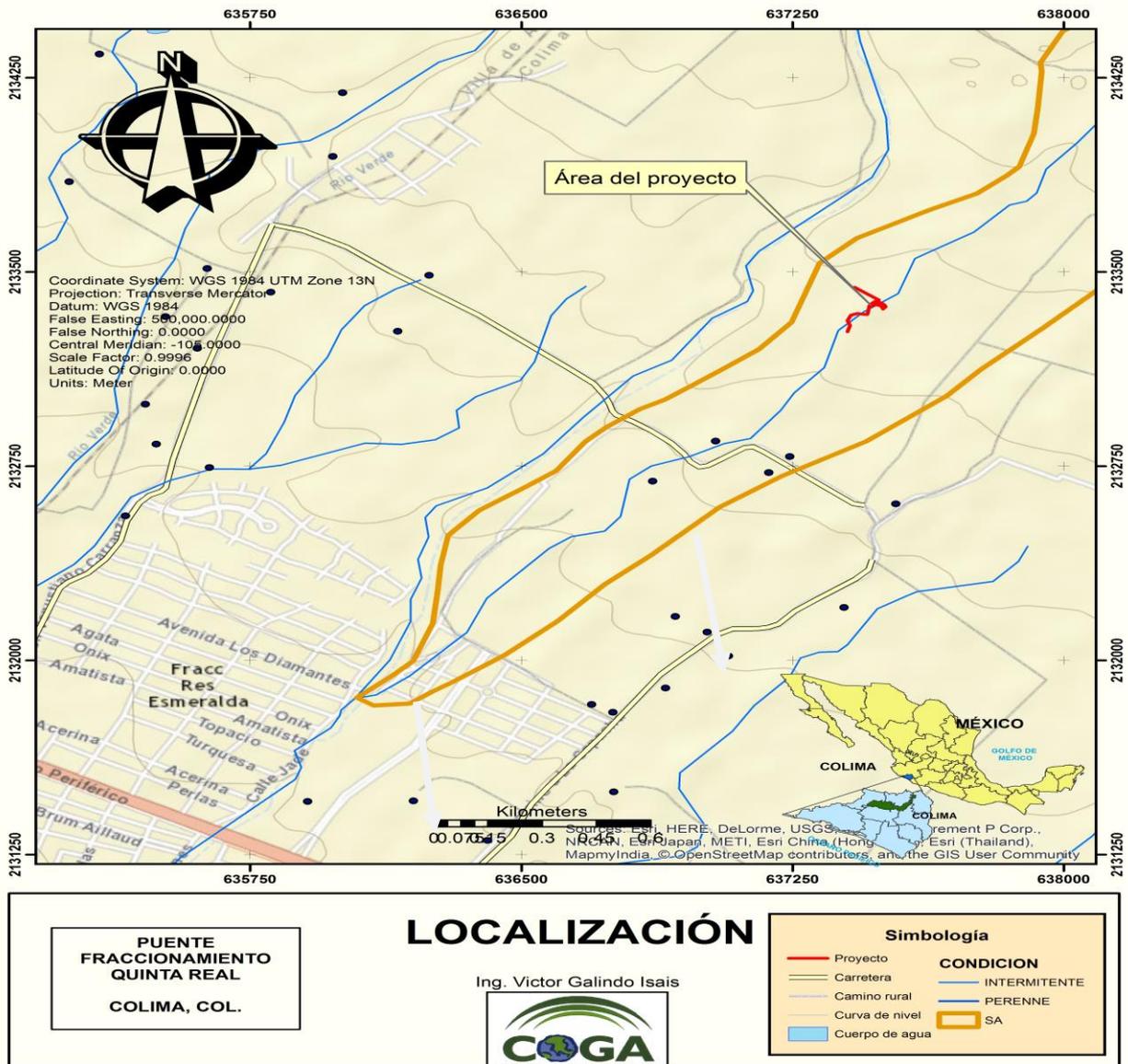
La microcuenca inicia en el noreste de la localidad de La Capacha, el escurrimiento principal tiene una dirección de norte a sur, iniciando ligeramente aguas debajo de las localidades de Chiapa y Ocotillo, su límite parteaguas está bien definida, por lo que fue fácil definir su cuenca con apoyo en las cartas topográficas de INEGI escala 1:50000.

La microcuenca del Arroyo El Zopilote queda comprendida dentro de la microcuenca El Chivato, así como del sistema ambiental y la carta topográfica E-13B-34 Comala de INEGI, dentro del municipio de Colima.

Las coordenadas geográficas del Arroyo El Zopilote, en el límite de aguas debajo de la delimitación y cruce con el camino a la localidad de El Chanal, son:



Latitud norte	Longitud oeste
19° 16' 59.05"	103° 42' 37.83"



La superficie a ocupar por la construcción y por el puente es de:

Resumen de superficies	
Superficie total del predio urbano (fraccionamiento)	127,783.43 m ²
Longitud del Arroyo El Zopilote Total	4.85 Km
Superficie de zona federal margen derecha	2,047.71 m ²
Superficie de zona federal margen izquierda	1,955.59 m ²
Superficie del cauce*	0 m ²
Superficie de cobertura vegetal del Arroyo El Zopilote	0 m ²
Superficie de ocupación por obras del puente	121.9 m²

*NOTA: El cauce no va tener ocupación, el objeto de la construcción del puente es el cruce del arroyo y parte de su infraestructura será ocupada la zona federal.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Es importante mencionar que la descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que interactúan y presentan su campo de influencia en ésta área, se encuentran plenamente incluidos en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 10, de acuerdo con la Regionalización establecida en el Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima 1993, la cual representa el área de influencia ambiental, como se observa en los planos incluidos en el presente trabajo y reflejan las condiciones abióticas principalmente de nuestro sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

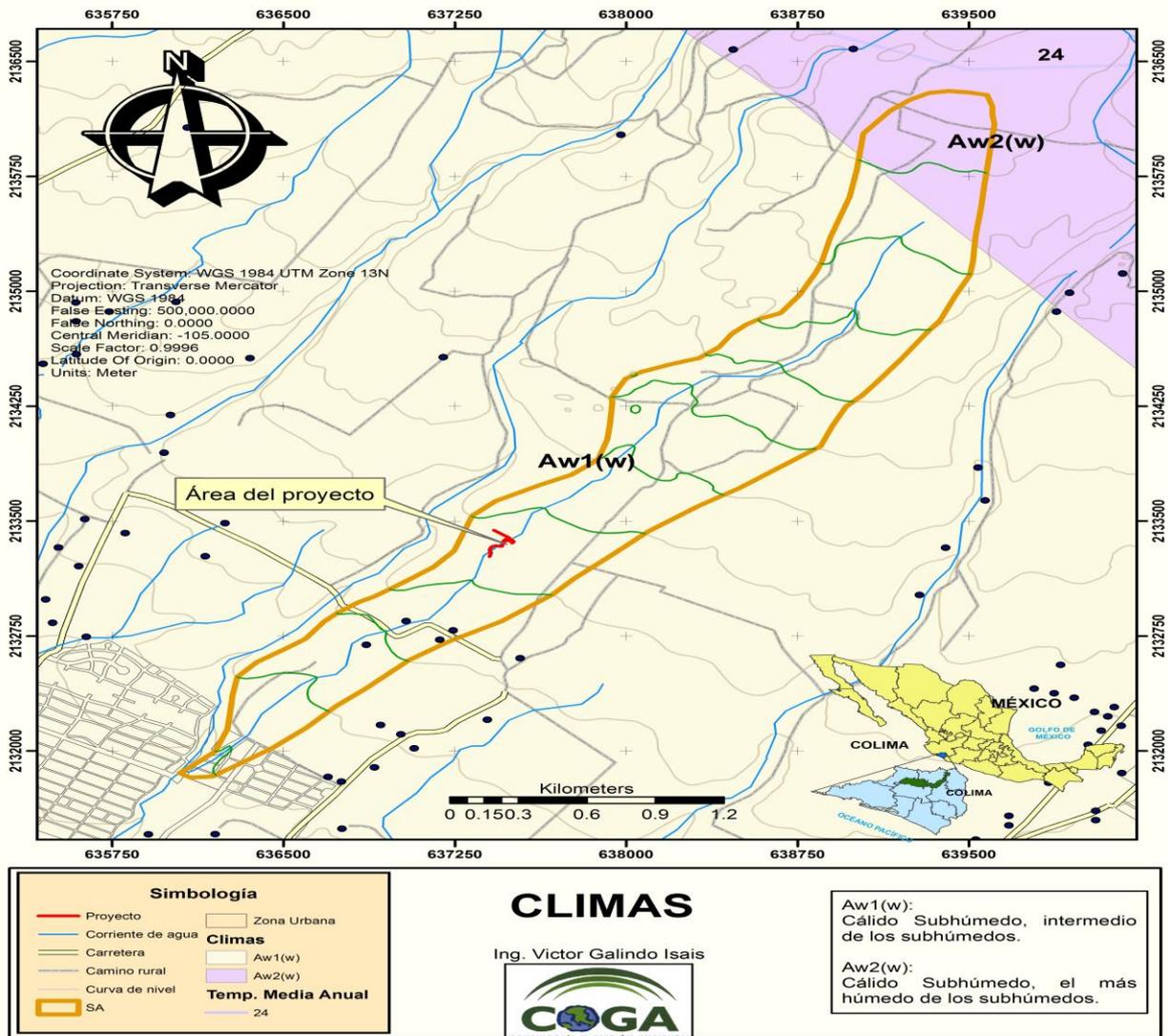
a) Clima.

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificada por Enriqueta García, y obtenida en formato digital del sitio web de la CONABIO, sobre el sistema ambiental del proyecto se tiene la representación de dos tipos climáticos, los cuales corresponden a los siguientes: Aw2_(w) y Aw1_(w). De los anteriores, el Aw1_(w), son los que dominan en términos superficiales sobre el sistema ambiental del proyecto. Por su parte el tipo climático Aw1_(w) es el que se presenta en el sitio del proyecto.

Se presentan las características generales que definen a los tipos climáticos existentes al interior del sistema ambiental del proyecto. En tanto que la distribución superficial de los mismos sobre el sistema ambiental se puede apreciar en el plano Climas

Características generales de los tipos climáticos que se presentan en el sistema ambiental del proyecto.

Clave	Descripción	Temperatura	Precipitación
Aw2 _(w)	Cálido sub-húmedo	Media anual mayor de 22 C Mes más frío mayor de 18°C	Mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T < de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Aw1 _(w)	Cálido sub-húmedo	Media anual > de 22°C Mes más frío > de 18°C	Mes más seco < de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



➡ **Temperatura.**

En el registro de 60 años de datos climatológicos de la estación “Colima-Costeño-La Posta” (1949-2009), la temperatura promedio es de 25.5°C, la del año más frío corresponde a 23.2°C y la temperatura del año más caluroso corresponde a 25.5 °C.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL °C													
ESTACIÓN Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	1949 – 2009	23.5	23.7	24.2	25.5	26.7	27.4	26.7	26.6	26.1	26.1	25.1	24.1
Año más frío	1979	21.3	22.0	21.5	22.6	15.5	25.5	25.8	25.8	25.5	25.5	23.4	24.2
Año más caluroso	1997	23.9	25.3	26.4	26.8	29.6	29.8	28.9	29.1	28.0	27.0	26.8	24.2

Red Hidroclimatológica Comisión Nacional del Agua Colima.

➤ **Precipitación Pluvial.**

En el registro de 8 años de datos climatológicos de la estación El Chanal (2002 - 2009), la precipitación promedio es de 1037.1 mm; la precipitación del año más seco corresponde a 573.0 mm; finalmente la precipitación del año más lluvioso corresponde a 1,246.2 mm.

Otro aspecto son las condiciones en la marcha de la precipitación durante el transcurso del año, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)													
Estación y concepto	Periodo	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	1949–2009	23.9	2.9	3.9	1.7	8.7	13.5	210.4	190.2	197.7	94.2	18.8	10.3
Año más seco	1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.2	125.9	104.2	108.8	66.4	0.0	0.0
Año más lluvioso	1992	437.9	12.0	0.0	0.0	4.5	40.5	223.8	114.4	113.9	251.3	10.6	59.9

Red Hidroclimatológica Comisión Nacional del Agua Colima.

Se registra una precipitación total anual de 1008.6 mm; asimismo, se observa que la temporada de lluvias corresponde al lapso de mayo a septiembre. Es importante mencionar que la zona del predio se ubica en el rango de 800 a 1000 mm anuales de precipitación.

b) Fenómenos climatológicos.

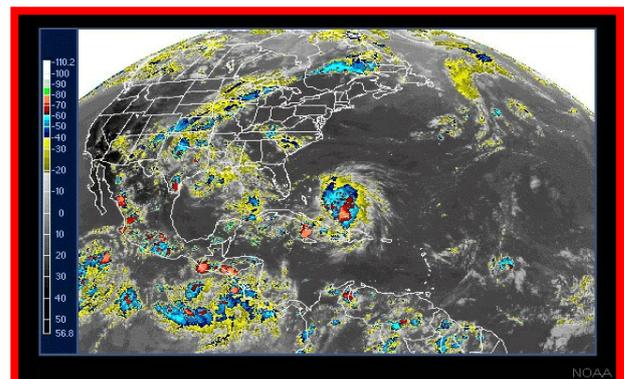
➤ **Nortes.**

Se designa con el nombre de “Nortes” a aquellos vientos fuertes que se presentan en las costas del Golfo de México durante la mitad fría del año y que tienen como origen exclusivo la invasión de enormes cuerpos de aire frío que, provenientes del territorio de los Estados Unidos y del Canadá, se internan en territorio nacional en dirección hacia las llanuras costeras del Golfo de México, asociadas a altas presiones barométricas, en forma de un anticiclón que se desplaza del medio oeste de los Estados Unidos hacia el suroeste, sobre el Golfo de México y la Península de Yucatán (SARH, 1976).

En este caso, por las condiciones de desplazamiento geográfico antes descritas, el Estado de Colima se encuentra exento de estos fenómenos meteorológicos.

➤ **Heladas.**

Cuando la temperatura del medio ambiente es de 0° C o inferior, se da lugar a las llamadas “heladas”, en el territorio nacional éstas se presentan debido a la invasión de masas de aire polar continental, generalmente seco, provenientes de Canadá y de los Estados Unidos. Este fenómeno climatológico se produce cuando una región que durante el día ha recibido y retenido la radiación de calor solar, pierde durante la noche ese calor como resultado de un enfriamiento adicional de la masa de aire polar que la ha invadido.



En la vertiente del Océano Pacífico existe una franja en la que no se presentan heladas, la cual va desde Hermosillo, Estado de Sonora hasta el sur de Mazatlán, Estado de Sinaloa, y desde las Costas del Estado de Jalisco, incluyendo el estado de Colima, hasta Tapachula, Chiapas (SARH, 1976).

► Huracanes.

La República Mexicana, y por ende la zona del presente proyecto, se ubica dentro de la Región Meteorológica IV, la cual abarca América del Norte y Central; en esta región se determina y alerta la presencia de huracanes que se desarrollan en el ámbito general en el Atlántico y Pacífico para estas latitudes.



Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen, en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada, que se extiende desde la última decena de mayo hasta la primera quincena de octubre, con la circunstancia de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresionarios, luego a tormentas tropicales y, finalmente, a huracanes logrando algunos transcurrir en la primera fase sin modificación.

Por su parte, las zonas matrices van entrando en actividad sucesivamente a la manera de como se propaga un incendio en el sentido figurado, pero con la circunstancia de que todas conservan su fuego hasta el final de la estación; adelante se mencionan las regiones matrices que tienen incidencia en la República Mexicana:

Zona Matriz del Golfo de Tehuantepec.

Zona Matriz de la porción Suroeste del Golfo de México.

Zona Matriz del Caribe Oriental.

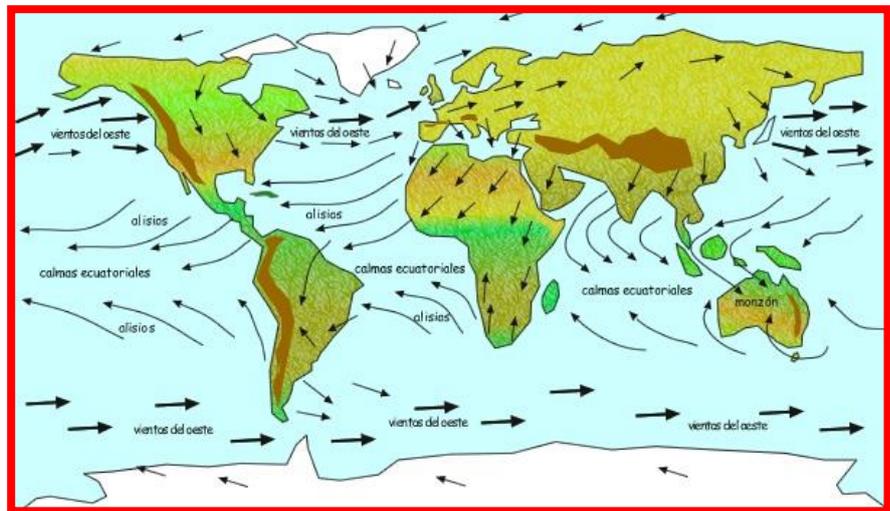
Zona Matriz de la porción Atlántica, latitud 8 a 12° N, ubicadas al sur de las Islas de Cabo Verde.

Se hace referencia a la matriz que tiene influencia secundaria en el municipio de Colima, por la influencia que pudiera repercutir en el presente proyecto, la cual corresponde a la denominada como 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, influyendo además sobre el Suroeste del Golfo de México con precipitaciones y vientos del Norte que alcanzan rachas fuertes y violentas en la porción Sur del Estado de Veracruz, caracterizándose porque cubre el período diurno, cesando durante la noche para reanudarse al día siguiente y en la cual su intensidad será mayor o menor, índice de que la perturbación progresa o se disipa.

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.

➡ **Evaporación.**

Los volúmenes evaporados se encuentran en función de las superficies capaces de producir vapores; por ello, aunque potencialmente la evaporación puede realizarse en cualquier parte, es el elemento agua el factor indispensable para que se lleve a cabo. En este caso, el Estado de Colima el mes con mayor evaporación de 1956-2009, es abril con una suma de 10409.28 mm (53 años) presenta un promedio anual mínimo de evaporación de 333.70 mm y máximo de 2366 mm.



Asimismo, otro factor importante es la temperatura del aire, que en combinación con las condiciones de humedad, ejerce un efecto directo sobre la evaporación del agua superficial continental.

➡ **Vientos dominantes.**

Para el análisis de la dinámica del viento es necesario representar conjuntamente la ocurrencia de sus dos componentes: la velocidad y la dirección; sin embargo, para la región en la cual se ubica el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto, se identifica que el clima influye en dos rasgos característicos que definen claramente la época de sequía (noviembre - abril) y de la húmeda (mayo - octubre), con la resultante dinámica del viento.

TEMPORADA HÚMEDA			TEMPORADA DE SEQUÍA		
Hora	Dirección	Velocidad	Hora	Dirección	Velocidad
09:00 - 12:00	S - ESE	12 - 15 Kph	09:00 - 12:00	SE - ESE	15 Kph
15:00 - 21:00	NE	12 kph	15:00 - 21:00	WNW - WSW	30 Kph
24:00 - 07:00	S - ESE	25 - 20 kph	24:00 - 07:00	WNW - WSW	30 - 35 kph

Se concluye que en la región del Valle de Colima, el viento presenta un mecanismo de brisa durante el día y la noche, es decir, durante el día el viento cálido y húmedo proveniente del Océano Pacífico presenta una

dirección SSW – ESE, el cual asciende hasta el pie de monte y los lomeríos con cañadas de las estribaciones del sistema volcánico de Colima durante la tarde y noche, en la época de secas, el viento frío se desplaza de NW – WSW; mientras que, en la temporada húmeda, por la tarde y noche el viento se traslada hacia la línea de costa de ENE – NNE (Galindo I., et. al., 1998).

Por otra parte, la dirección del viento regional registrada por la CNA - Servicio Meteorológico Nacional 2002, considera que en el Estado y municipio de Colima, generalmente, se desplaza en dirección Noreste–Suroeste y Norte-Sur, con una velocidad que fluctúa entre los 4 m/s de acuerdo con la Escala de Beaufort.

Es importante considerar que el sitio donde se ubica la planta, de características de valles aluvial con la presencia de lomeríos, la influencia de la topografía considera cambios en la dirección de los vientos locales poco estudiados, además de la influencia que se recibe de los efectos de la temporada de huracanes.

En otra instancia, el porcentaje de calmas que se identifican en la zona corresponde al menos durante más de 21 días repartidos durante el transcurso anual (UNAM, 1989).

c) Geología y geomorfología.

► Características Geológicas.

El área en estudio presenta características de la Era Cenozoica (C), Periodos Cuaternario (Q) y Terciario (T), con las siguientes características litológicas:

PERIODO	ROCA O SUELO	UNIDAD LITOLÓGÍA
Cuaternario	Sedimentaria	Arenisca – conglomerado (ar - cg)
	Suelo	Aluvial (al)
Terciario	Ígnea extrusiva	Andesita – toba intermedia

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal Colima.

El predio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica conocida como provincia X “Eje Neovolcánico”, Subprovincia 59 “Volcanes de Colima”, en el sistema de topoformas 500 “Llanuras”, entre 610 y 640 m.s.n.m. conforme al levantamiento topográfico del predio del fraccionamiento Residencial Valle Verde, dentro de la delimitación de nuestra área de estudio que es la nanocuenca.

A nivel regional, la morfogénesis de la zona en estudio, se identifica como parte de las márgenes montañosas y zonas transaccionales de edad cuaternaria (esencialmente superficies de pie de monte de diversa composición litológica y de origen), en este caso la superficie del terreno corresponde a la llanura de origen volcánico – acumulativa de tefras y lavas. (UNAM 1989).

Nuestra área de estudio se ubica dentro del Eje Neovolcánico, esta provincia cubre la porción noreste de Colima y colinda al occidente y al sur con la Sierra Madre del Sur. Las rocas más antiguas que afloran son las volcánicas del Terciario Superior derivadas de la actividad extrusiva del Volcán de Colima. Las estructuras geológicas más importantes de esta provincia son las rocas ígneas extrusivas, que en este caso es el Volcán de Colima y sus coladas de lava.

De acuerdo con los datos vectoriales contenidos en la carta geológica E1303, escala 1:250,000 y editada por el INEGI, en el sistema ambiental de proyecto se presentan al menos dos entidades geológicas: unidad

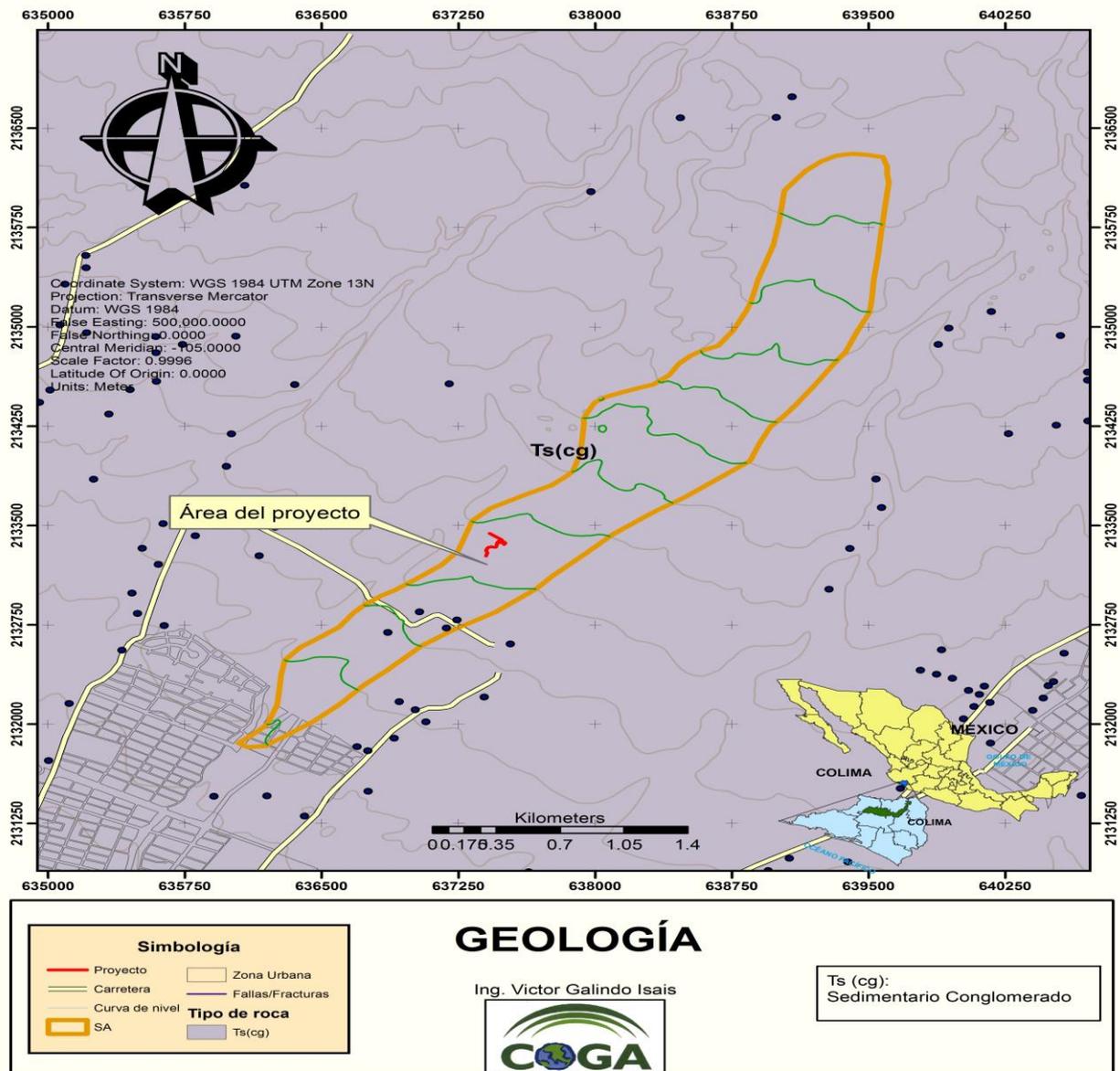
cronoestratigráfica y suelo; de las anteriores, la unidad cronoestratigráfica resulta ser la que domina superficialmente sobre el sistema ambiental.

En el caso particular del sitio del proyecto, así como sobre prácticamente la totalidad de la fracción Norte del sistema ambiental se tiene la presencia del tipo geológico **Ts (cg)**, cuyas características se muestra.

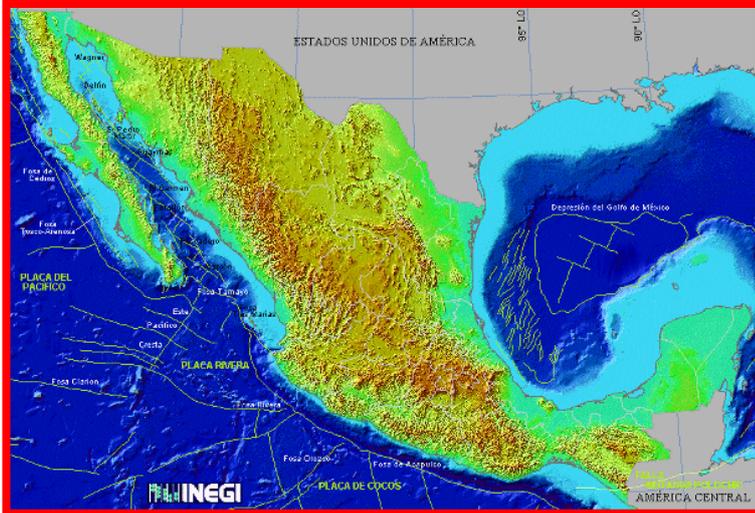
Descripción del tipo geológico que caracteriza al sitio del proyecto y a una fracción importante del sistema ambiental del mismo.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
Ts(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Neógeno

En el plano Geología se presenta la localización espacial de cada una de las entidades geológicas presentes al interior del sistema ambiental del proyecto.



➤ **Características Geomorfológicas.**



Por su localización geográfica el sistema ambiental del proyecto se localiza sobre tres provincias fisiográficas: el extremo Oeste del sistema ambiental, corresponde con la provincia Sierras de la Costa de Colima, su fracción Este con la provincia Volcanes de Colima, en tanto que su fracción Sur lo hace con la Cordillera Costera del Sur. El sitio del proyecto se localiza sobre la provincia Volcanes de Colima.

Por otra parte, la zona corresponde a la llanura de inundación de tipo aluvial, en

donde se han realizado procesos de depositación de sedimentos formados por las corrientes fluviales, la composición granulométrica y mineralógica; así como, las características estructural – textural varían ampliamente en función del régimen hidrológico, de la resistencia de las rocas, de la erosión, y de las condiciones geomorfológicas generales.



En lo que respecta a las formas del relieve presentes en el área de influencias del proyecto, se tiene en general el relieve es plano, con ligeras ondulaciones, cierta inclinación de norte a sur, con una pendiente del 5 al 10%. La elevación del terreno en estudio, se considera a 640 msnm, así como con depresiones que van de los 3m a los 5m, que en su mayoría corresponden con la red de escurrimientos superficiales.

Formas del relieve dominante en el área de influencia del proyecto. En el primer plano se observan formas del relieve planos. Al fondo se pueden apreciar ligeras ondulaciones así como un cordón de vegetación relacionado con el cauce de un escurrimiento superficial sobre una depresión.

Se anexa plano topográfico del predio donde se desarrolla el fraccionamiento y se observa los escurrimientos naturales existentes entre ellos el Arroyo El Zopilote.

➤ **Presencias de Fallas y Fracturamientos.**

Debido a las características que componen la roca madre del subsuelo y al material que lo sobreyace (arenisca y conglomerado de reciente depositación), no se identifican estructuras como fallas o fracturas, aunque la determinación de estas estructuras se encuentra reflejada en el arreglo del patrón hidrológico superficial prevaleciente.

➔ **Susceptibilidad de la Zona a:**



a) Sismicidad.

Los principales sismos en México son causados por la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Americana, frente a las Costas de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. Por otra parte, se tienen también problemas sísmicos causados por la falla de San Andrés en Baja California y Norte de Sonora. A nivel municipal, se identifican una serie de fallas y fracturas que obedecen a la disección del arreglo hidrológico presente, no obstante en el sitio específico donde se ubican las instalaciones en estudio no se presentan este tipo de estructuras.

Particularmente, el Municipio de Colima, se encuentra comprendido en la porción Occidental del Eje Neovolcánico, siendo susceptible de ser afectada por los movimientos sísmicos, es importante mencionar que el sitio del proyecto aunque ha recibido los efectos de los sismos no ha sido epicentro de alguno.

b) Deslizamiento.

Las características del relieve concierne inclinación de norte a sur del lugar donde se pretende la ubicación del proyecto (Llanura de acumulación aluvial), aunado a la consistencia de las unidades geológicas y de suelo, de las evidencias de erosión y sus características físicas en cuanto a espesores litológicos, se concluye que no existe una remoción en masa de éstos, por lo que se manifiesta la ausencia de procesos de deslizamiento de masas, unidades de roca o de suelos.

c) Derrumbes.

Las características geomorfológicas y del tipo de relieve del terreno en estudio NO propician condiciones de derrumbes, ya que no hay paredes, farallones, fallas o acantilados próximos al sitio.

d) Inundaciones.

Debido a las características topográficas prevaecientes del tipo de Llanura con pequeñas elevaciones de formación sedimentaria, aunada a las condiciones de pendiente y a la dinámica del escurrimiento natural hídrico, se considera nulo el riesgo a eventos de inundación en el sitio.

e) Actividad Volcánica.

El volcán de Fuego de Colima, (3,860 m sobre el nivel del mar) es un estratovolcán andesítico que forma parte, junto con el Nevado de Colima (4,330 msnm), un complejo volcánico situado en el Cinturón Neovolcánico Mexicano y cuyas coordenadas geográficas (Latitud N 19° 30' 44" y Longitud W 103° 37' 02") lo sitúan entre los Estados de Colima (municipios de Comala y Cuauhtémoc) y Jalisco (municipios de Tuxpan, Zapotitlán y Tonila).

A lo largo de los últimos 500 años el Volcán de Fuego de Colima ha tenido una frecuencia de actividad de tipo explosivo con un número que supera las 30 erupciones, entre las que destacan las de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1869, 1890, 1903 y 1913, por citar sólo algunas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la actividad de menor grado, todo lo cual nos demuestra que a lo largo de los últimos siglos este volcán ha incrementado su proceso eruptivo, y la actividad que sigue manteniendo actualmente, es el motivo por el cual se deben seguir realizando estudios sobre su peligrosidad y riesgo en el momento de una nueva erupción.

En la actualidad existe un número de poblaciones vulnerables ante una posible erupción; el depósito de flujos piroclásticos, lluvia de pómez, cenizas y flujos de lodo o lahares, podrían afectar en primera instancia en el Estado de Colima las siguientes poblaciones:

La Yerbabuena	El Jabalí
La Becerrera	Suchitlán
Barranca del Agua	San Antonio
Rancho	Rancho la Joya

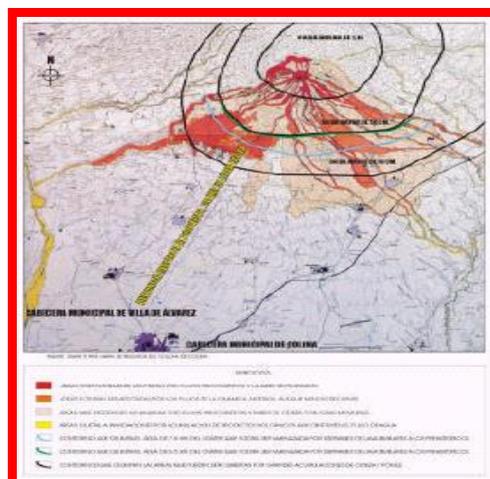
Fuente: Universidad de Colima. Observatorio Sismológico.2002.

Por otra parte, en el Estado de Jalisco los poblados más vulnerables, son los siguientes:

Juan Barragán	Cofradía de Tonila
Agostadero	Causentla
Los Machos	El Fresnal
El Borbollón	Atenguillo
Durazno	Saucillo
San Marcos	El Embudo
Tonila	El Chayán

Fuente: Universidad de Colima. Observatorio Sismológico.2002.

Finalmente, existen otras poblaciones que en segundo término que podrían resultar afectadas por la posible erupción del volcán en ambos estados entre las que se mencionan las siguientes: Quesería, Ciudad Guzmán, Tuxpan, la Ciudad de Colima, Villa de Álvarez, Comala y Cuauhtémoc, por citar algunas (Ver Mapa de Peligros del Volcán de Colima).



Mapa de Riesgo del Volcán de Fuego

d) Suelos.

De acuerdo con el sistema de clasificación de suelos FAO-UNESCO e INEGI en el sitio del proyecto y su área de influencia, se identifica la presencia de una unidad de suelos, esta es la predominante clasificándose como Feozen háplico con una subunidad clasificada como Regozol eutrico y sus siglas son (Hh +Re).

El predio se encuentra en un suelo:

Hh +Re

2P

Suelo predominante. (Hh) Feozen háplico.

Clase textural en los 30 cm. superficiales del suelo: (2) media.

Fase física: pedregosa,- Fragmentos mayores de 7.5 cm. en la superficie o cerca de ella que impide el uso de maquinaria agrícola. Se anexa plano de unidades edafológicas.

➔ **Cálculo de la erosionabilidad (K) para la unidad de suelo presente en el sitio del proyecto (Basado en Escalante-Sandoval, 2005).**

El término erosionabilidad del suelo, sugerido por Cook (1936), se usa generalmente para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado. La erosionabilidad de los suelos puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo. No obstante, dicho método no solo resulta caro y requiere períodos grandes de medición, sino que también resulta difícil la obtención de resultados que sean reproducibles; por lo anterior, y como método alternativo, existe una tendencia para examinar muestras de suelo en el laboratorio y calcular una medida cuantitativa de erosionabilidad basada en sus propiedades físicas y químicas asociadas.

Algunas de las propiedades de los suelos utilizadas para establecer estimados de su potencial de erosionabilidad corresponde a los siguientes: distribución del tamaño de las partículas primarias, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado (Wischmieer et al 1971, Grissinger 1966, Rómkens et al 1977 y Partheniades 1972).

Muchos han sido los intentos por encontrar un índice de erosionabilidad basado en propiedades del suelo determinados en el campo o en el laboratorio, sin embargo, el método más comúnmente usado es el valor de *K*.

El valor de *K* se expresa en $ton.ha.h/MJ.mm.ha$ y se define como la tasa de pérdida de suelo por cada unidad adicional de EI_{30} (índice de erosividad para un evento), donde *E* es la energía cinética total de la lluvia y I_{30} es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos), lo anterior cuando los valores de la ecuación de pérdida de suelo ($A = RKLSCP$) *L*, *S*, *C* y *P* permanecen constantes y son iguales a 1.

Los coeficientes de la ecuación de pérdida de suelos corresponden a los siguientes:

- A = Es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha).
- R = Es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha/hr).
- K = Es el factor de erosionabilidad del suelo (ton/ha/hr / MJ/mm/ha).
- L = Es el factor de longitud de la pendiente (Adimensional).
- S = Es el factor de grado de la pendiente (Adimensional).
- C = Es el factor de manejo de cultivos (Adimensional).
- P = Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (adimensional).

La FAO (1980) asocia un valor de K a cada unidad de suelo considerando la textura superficial de ésta (gruesa, media y fina). En la Tabla IV.7 se presentan los valores de erosionabilidad para cada unidad de suelo, según su clase textural.

Valor de la erosionabilidad en función de la unidad de suelo y su textura (ton.ha.hr/ha.MJ.mm)

ORDEN	TEXTURA			ORDEN	TEXTURA		
	G	M	F		G	M	F
A	0.026	0.040	0.013	Lo	0.026	0.040	0.013
Ar	0.013	0.020	0.007	Lp	0.053	0.079	0.026
Ag	0.026	0.040	0.013	Lv	0.053	0.079	0.026
Ah	0.013	0.020	0.007	M(a,g)	0.026	0.040	0.013
Ao	0.026	0.040	0.013	N(a,g)	0.013	0.020	0.007
Ap	0.053	0.079	0.026	O(d,ex)	0.013	0.020	0.007
B	0.026	0.040	0.013	P	0.053	0.079	0.026
Bc	0.026	0.040	0.013	Pf	0.053	0.079	0.026
Bd	0.026	0.040	0.013	Pg	0.053	0.079	0.026
Be	0.026	0.040	0.013	Ph	0.026	0.040	0.013
Bf	0.013	0.020	0.007	Pi	0.026	0.040	0.013
Bg	0.026	0.040	0.013	Po	0.053	0.079	0.026
Bh	0.013	0.020	0.007	Pp	0.53	0.079	0.026
Bk	0.026	0.040	0.013	Q(a,c,f,l)	0.013	0.020	0.007
Bv	0.053	0.079	0.026	R	0.026	0.040	0.013
Bx	0.053	0.079	0.026	Re	0.026	0.040	0.013
C(g,h,k,l)	0.013	0.020	0.007	Rc	0.013	0.020	0.007
D(d,e,g)	0.053	0.079	0.026	Rd	0.026	0.040	0.013
E	0.013	0.020	0.007	Rx	0.053	0.079	0.026
F(a,h,o,p,r,x)	0.013	0.020	0.007	S	0.053	0.079	0.026
G	0.026	0.040	0.013	Sg	0.053	0.079	0.026
Gc	0.013	0.020	0.007	Sm	0.026	0.040	0.013
Gd	0.026	0.0040	0.013	So	0.053	0.079	0.026
Ge	0.026	0.040	0.013	T	0.026	0.040	0.013
Gh	0.013	0.020	0.007	Th	0.013	0.020	0.007
Gm	0.013	0.020	0.007	Tm	0.013	0.020	0.007
Gp	0.053	0.0079	0.0026	To	0.026	0.040	0.013
Gx	0.053	0.079	0.026	Tv	0.026	0.040	0.013
Gv	0.053	0.079	0.026	U	0.013	0.020	0.007
H(c,g,h,l)	0.013	0.020	0.007	V(c,p)	0.053	0.079	0.026
I	0.013	0.020	0.007	W	0.053	0.79	0.0026
J	0.026	0.040	0.013	Wd	0.053	0.079	0.0026
Jc	0.013	0.020	0.007	We	0.053	0.079	0.0026
Jd	0.026	0.040	0.013	Wh	0.026	0.040	0.013
Je	0.026	0.040	0.013	Wm	0.026	0.040	0.013
Jt	0.053	0.079	0.026	Ws	0.053	0.079	0.026
Jp	0.053	0.079	0.026	Wx	0.053	0.079	0.026
K(h,k,l)	0.026	0.040	0.013	X(h,k,l,y)	0.053	0.079	0.026
L	0.026	0.040	0.013	Y(h,k,l,y,t)	0.053	0.079	0.026
La	0.053	0.079	0.026	Z	0.026	0.040	0.013
Lc	0.026	0.040	0.013	Zg	0.026	0.040	0.013
Lf	0.013	0.020	0.007	Zm	0.013	0.020	0.007
Lg	0.026	0.040	0.013	Zo	0.026	0.040	0.013
Lk	0.026	0.040	0.013	Zt	0.053	0.079	0.026

Notas:

Textura Gruesa (G) =	Menor de 18% de arcilla y mayor de 65% de arena
Textura Media (M) =	Menor de 35% de arcilla y menor de 65% de arena o menor de 18% de arcilla y menor de 82% de arena
Textura Fina (F) =	Mayor de 35% de arcilla.

En los mapas de suelo elaborados por la FAO a nivel mundial y por el INEGI en México, se utiliza la simbología siguiente:

$$Hc/+Kh/3 \text{ ó } I+E/2$$

Donde:

$H =$	Unidad de suelo
$c =$	Subunidad de suelo
$Hc/+Kh =$	Asociación de unidades de suelo
$2 =$	Textura

Estos dos primeros términos (unidad de suelo y textura) constituyen los factores edáficos básicos para estimar el factor de erosionabilidad del suelo (*FactorK*), para un suelo dado.

A continuación se describe el procedimiento para evaluar el factor *K*, con el método de la FAO.

- 1) Se determina la unidad de suelo o grupo de unidades de suelos asociados entre si, tal y como se presenta en los mapas de suelos de INEGI.
- 2) Se determina la clase de textura que presenta la unidad o grupos de unidades de suelos asociados entre si, tal y como se presenta en los mapas de INEGI.
- 3) Una vez obtenida la unidad de suelo y la clase de textura que le corresponde, se determina el orden correspondiente de la tabla IV.7 y se ubica la unidad de suelo.
- 4) En la tabla IV.7 se ubica la clase de textura a la que pertenece la unidad de suelo. Los anteriores se utilizan como un cuadro de doble entrada, es decir se buscará la intercepción entre el orden y la textura que le corresponda a la unidad de suelo. El valor del intercepto corresponderá al valor de *K*.
- 5) Para aquellos suelos que están formados con dos o más unidades de suelo, el valor de *K* se obtendrá siguiendo el mismo procedimiento del inciso 4, pero una vez obtenido el resultado de *K* de cada unidad de suelo que forma la asociación, se procede a calcular el valor promedio de *K*.

El procedimiento antes mencionado fue replicado para determinar el valor de *K* del tipo de suelo presente en el sitio del proyecto ($Hh+Re/2/P$) (Ver Tabla IV.8).

Valore de K para el tipo de suelo presente en el sitio del proyecto.

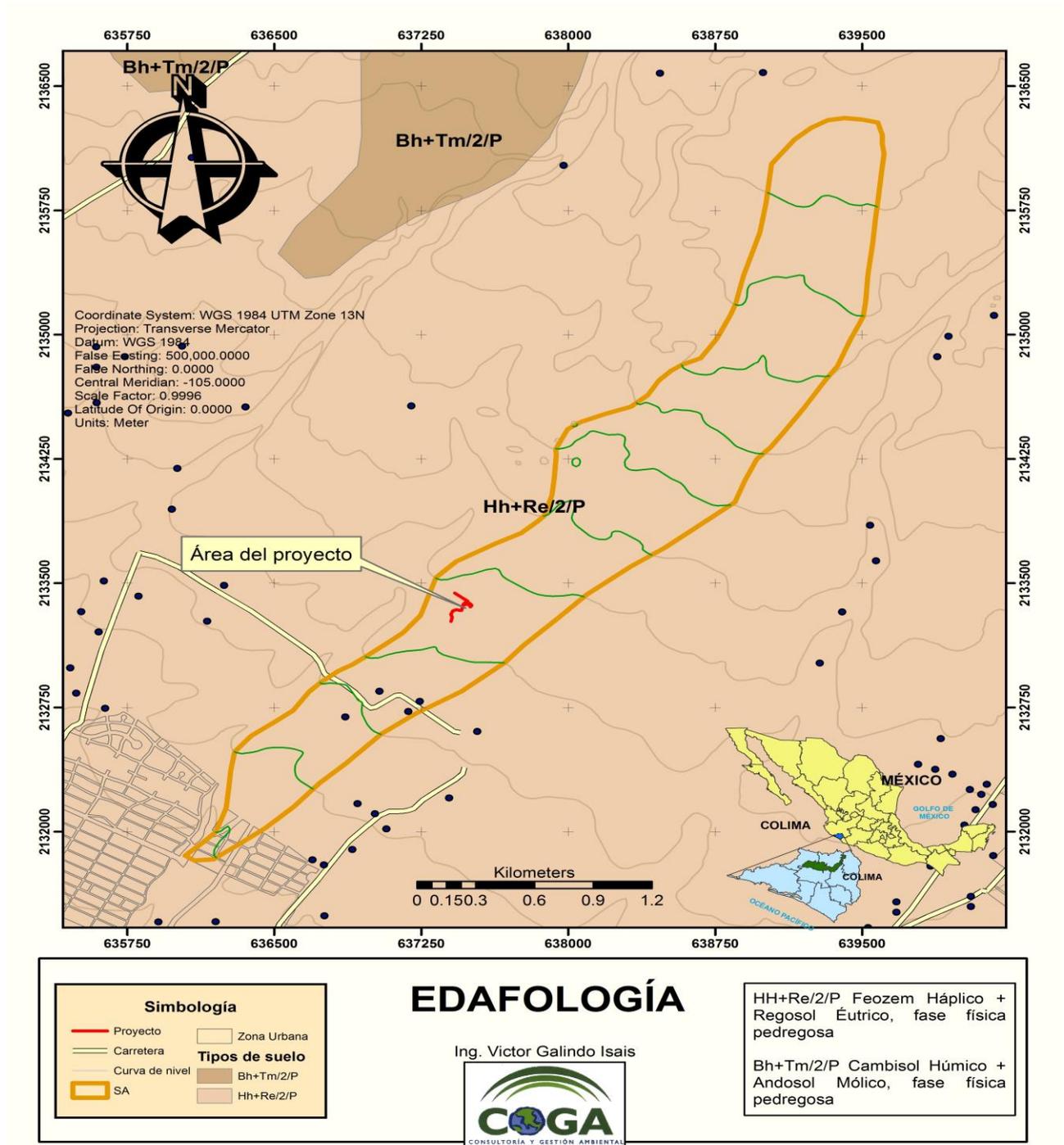
Tipo de suelo	Unidad de suelo	Textura	Valor de K (ton/ha/hr)	Promedio K (ton/ha/hr)
Hh+Re/2/P	Hh	Media	0.020	0.030
	Re		0.040	

Escalante-Sandoval, 2005. *Efecto en la estimación del factor erosivo de la lluvia en el aporte de sedimentos*, 85-102 pp.

Interpretación.

Partiendo de la consideración de que los valores de *K* para las distintas unidades edáficas (Tabla III.6) oscilan entre 0.007 y 0.079 ton/ha/hr, se considera como una erosionabilidad normal o baja, al rango de valor de *K* entre 0.007 a 0.020 ton/ha/hr; media, al rango de 0.026 a 0.040 ton/ha/hr; y como altos niveles de erosionabilidad, al rango que oscila entre 0.053 a 0.079 ton/ha/hr. Por lo anterior se deduce que los valores de erosionabilidad para el tipo de suelo presente en el sitio del proyecto corresponden con niveles erosivos medios.

Como ya se presentó en la Tabla IV.5, el tipo de suelo presente en el sitio del proyecto se caracteriza por presentar una fase física pedregosa. Al respecto, en la siguiente fotografía, las cual fue tomada en las cercanías con el sitio del proyecto, se pueden observar niveles de pedregosidad de entre el 20 y el 30%.



e) Hidrología superficial y subterránea.

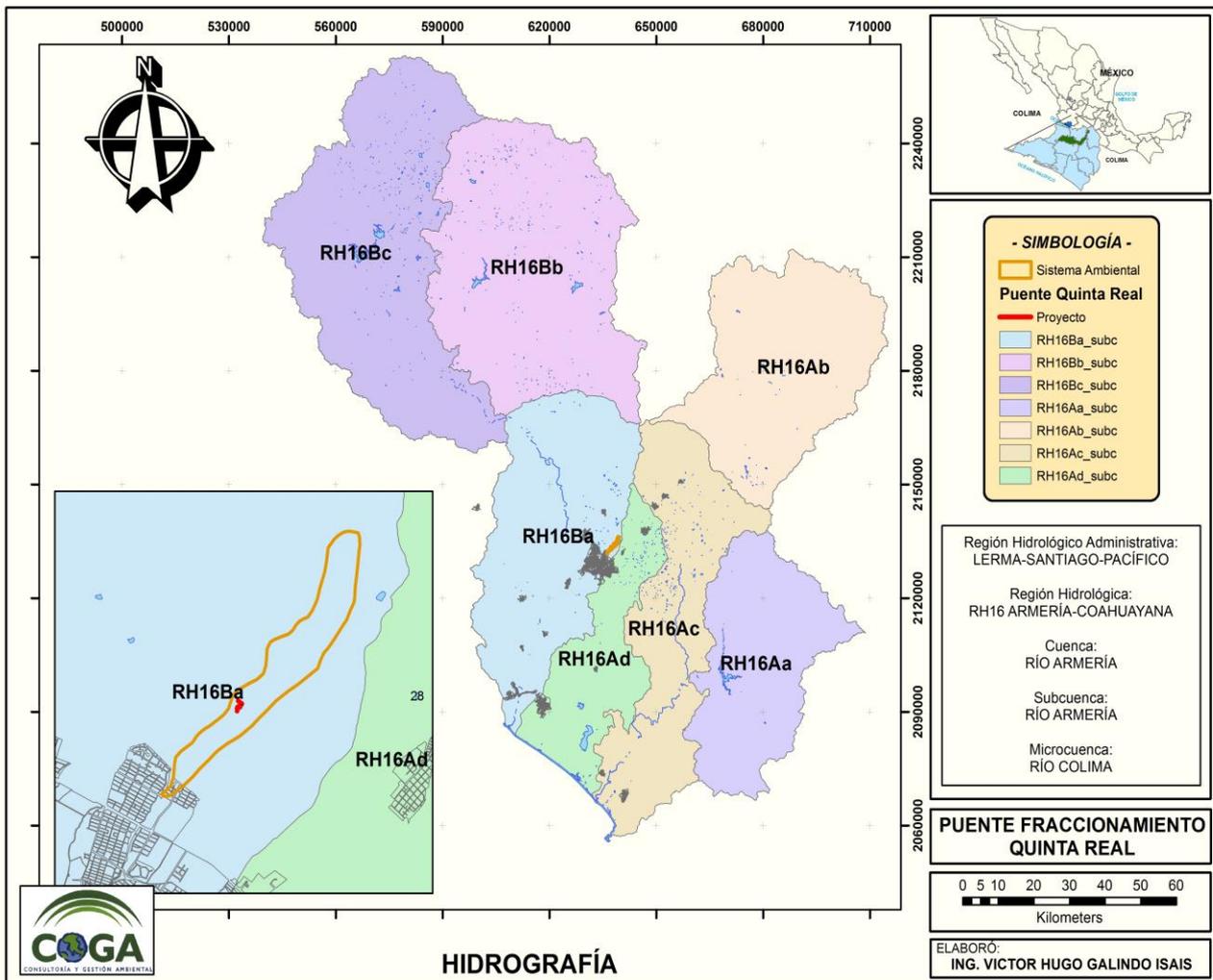
El sistema ambiental del proyecto se localiza sobre la Región Hidrológica Armería-Coahuayana (RH16). Al respecto, su fracción Oeste se localiza sobre la cuenca Río Armería (RH16-B), subcuenca Río Armería (RH16-

B-a). En la siguiente tabla se presenta la descripción de los sistemas hidrológicos asociados al sistema ambiental del proyecto. Dicha descripción incluye además el nivel de microcuencas. Por su parte, en la carta *hidrológica* se puede apreciar la distribución espacial de la cuenca.

Sistemas hidrológicos al interior del sistema ambiental del proyecto.

Sistemas hidrológicos		
Nivel	Nombre	Clave
Región Hidrológica	Armería-Coahuayana	RH16
Cuenca	Río armería	RH16-B
Subcuenca	Río armería	RH16-B-a
Microcuencas	Río colima	

Por su parte, el sitio del proyecto se localiza al interior de la Microcuenca *Río Colima*, perteneciente al sistema hidrológico RH16-B-a. La Microcuenca Río Colima excede los límites del sistema ambiental del proyecto, de tal forma que su superficie total se traslapa con el sistema ambiental. En el plano Regiones Hidrológicas se puede observar la localización del sitio del proyecto con respecto a al sistema hidrológico ya descrito.



De acuerdo con las cartas vectoriales temáticas del INEGI que describen la red de corrientes superficiales del sistema ambiental del proyecto, al interior del mismo, se tiene un sistema de corrientes superficiales tanto del tipo perennes como intermitentes.

Al interior del sistema ambiental se encuentra solo el río Colima. Dicho cauce por su parte, recorre al sistema ambiental desde su límite Noreste y hasta su límite Suroeste. Al respecto, es preciso mencionar que el sitio del proyecto se localiza sobre un escurrimiento superficial del tipo efímero, cuyo afluente abastece del Arroyo Sta Gertrudis.

En el plano de hidrología superficial se puede observar la red de corrientes, tantos perennes como intermitentes que caracterizan al sistema ambiental del proyecto.

➡ Región Hidrológica "Armería - Coahuayana".

Esta región presenta una forma irregular, constituida por cuencas generales formadas por los Ríos Armería y Tuxpan o Coahuayana. Las corrientes mencionadas se originan en el Estado de Jalisco y tienen su mayor aportación en Colima. La región comprende las porciones norte, noroeste y sureste de la entidad y contiene parte de dos cuencas.

➡ Río Coahuayana.

Este Río conduce un caudal considerable la mayor parte del año y su cuenca ocupa una superficie de 665.722 km² en el Estado de Colima. El Río Naranjo o Coahuayana nace en las inmediaciones del Cerro del Tigre en el Municipio de Mazamitla, Jalisco, a una elevación aproximada de 2,530 msnm. Lo alimentan aguas de numerosos ríos y arroyos; recibe sucesivamente los nombres de Cofradía, San Lorenzo, Tamazula, Tuxpan, Naranjo y Coahuayana, inicia su recorrido con dirección suroeste en un tramo de 25 Km. y en las inmediaciones del cerro de Tamazula de Gordiano, Jalisco, cambia su curso hacia el oeste durante 8 Km., para variarlo finalmente hacia el sur - suroeste.

Desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Apiza, al norte de la Bahía de San Telmo, recorre una distancia aproximada de 152 kilómetros. Es el límite entre Jalisco y Colima desde el punto de unión del arroyo de El Muerto, al sur de la estación de Tonilita, hasta el Paso del Naranjo. De este lugar hasta Apiza, sirve de límite con el Estado de Michoacán.

Tiene como subcuencas intermedias al Río Coahuayana y a las lagunas Alcuzahue y Amela. Son varias las fuentes contaminantes de esta cuenca; sobresale el municipio de Tecomán, debido a que es un centro muy poblado y que cuenta, además, con algunas industrias procesadoras de aceites cítricos. En menor grado figuran las localidades de Cerro de Ortega, Alzada, Cuauhtémoc y Alcaraces, con descargas municipales, y Quesería, en donde hay instalado un ingenio azucarero.



➡ Río Armería.

Comprende en Colima una superficie de 1,835.795 km²; se forma en la sierra de Cacoma, también en el estado de Jalisco, por la unión de tres corrientes: el Río Tuxcacuexco, el Capula, Jalapa o San Juan y el Ayaquila o Sacalapa. Antes de penetrar a Colima se le denomina San Pedro y recorre un trayecto de 294 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales.

Los afluentes más importantes, ya en el territorio de Colima, son: por la margen derecha, el Río San Palmar y los arroyos de Agua Zarca, El Chino y Charco Verde (río Colima); y por la izquierda, los Ríos San Antonio o de la Lumbre, Cómala y el Río de Colima, que nace en las faldas del Volcán del Fuego y cruza el centro de la capital para unirse al Río Armería en el Puente Negro, al sur de Coquimatlán. Cuenta con una subcuenca intermedia: el Río Armería. Este Río es una corriente problemática, ya que tiene varios meandros en su recorrido que, en épocas de lluvias, pueden llegar a inundar algunas zonas agrícolas.

Para la cuenca del Armería, se han clasificado como fuentes de contaminación las siguientes localidades:

La principal es la Ciudad de Colima, que junto con Villa Álvarez, aportan tanto descargas municipales como desechos de fábricas de jabón y de aceites de limón; pero el grado en que contribuyen a la contaminación del Río Colima y sus pequeños tributarios son mínimos. En menor escala se tienen descargas orgánicas en Comala y Armería y en las localidades costeras de Playa Paraíso, Boca de Pascuales, El Real y El Tecuanillo, que tienen problemas debidos a desechos alimenticios de los turistas y descargas municipales mínimas, ya que no es una zona hotelera.

En general, el Estado de Colima carece de un problema de contaminación elevado en sus cuerpos hídricos; sólo la Bahía de Manzanillo y Santiago presenta un grado mayor que el resto de las localidades, sin llegar a ser crítico.

➡ Coeficiente de escurrimiento.

El agua que es infiltrada dentro del terreno es restringida en diferente grado por la interacción de factores tales como cobertura vegetal, permeabilidad de los suelos y roca, cantidad de precipitación y pendiente del terreno. El gasto hidráulico estimado de agua que escurre en el terreno se conoce como coeficiente de escurrimiento. Al respecto, la mayor parte de la superficie del sistema ambiental se caracteriza por un coeficiente de escurrimiento de 3.3 Q_{máx} (m³/s) para una avenida máxima extraordinaria en condiciones naturales del arroyo con un periodo de retorno de 5 años; y de conformidad al estudio hidrológico realizado para el área se debe de considerar en la construcción del puente una avenida máxima extraordinaria 15.0 Q_{máx} (m³/s) en condiciones naturales del arroyo con un periodo de retorno de 100 años.

➡ Hidrología superficial.

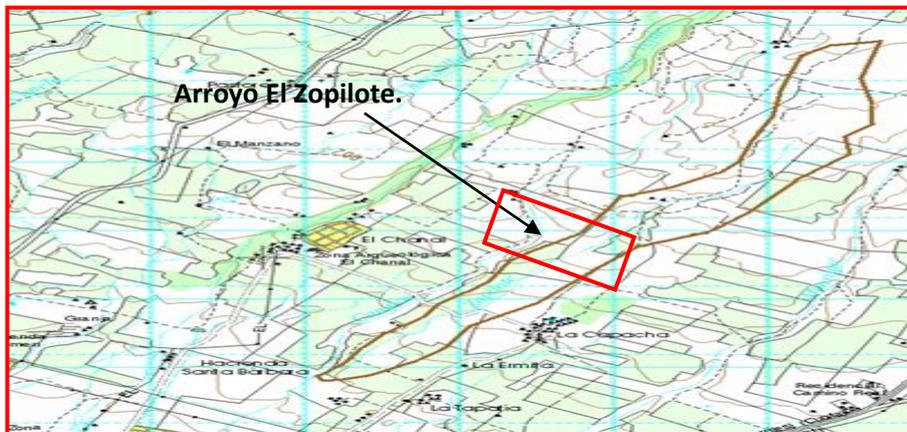
Específicamente en el terreno en estudio, se identifica el siguiente recurso hídrico superficial:

Arroyo El Zopilote: Es una escorrentía intermitente que colinda con el predio del fraccionamiento en una longitud de 175 m en dirección noreste-suroeste y es donde se pretende ocupar la zona federal para la construcción del puente.

Es importante mencionar que, con la realización del proyecto no se considera el aprovechamiento de algún porcentaje del gasto hídrico que conduce este escurrimiento o que pueda sufrir alteración de su cauce.

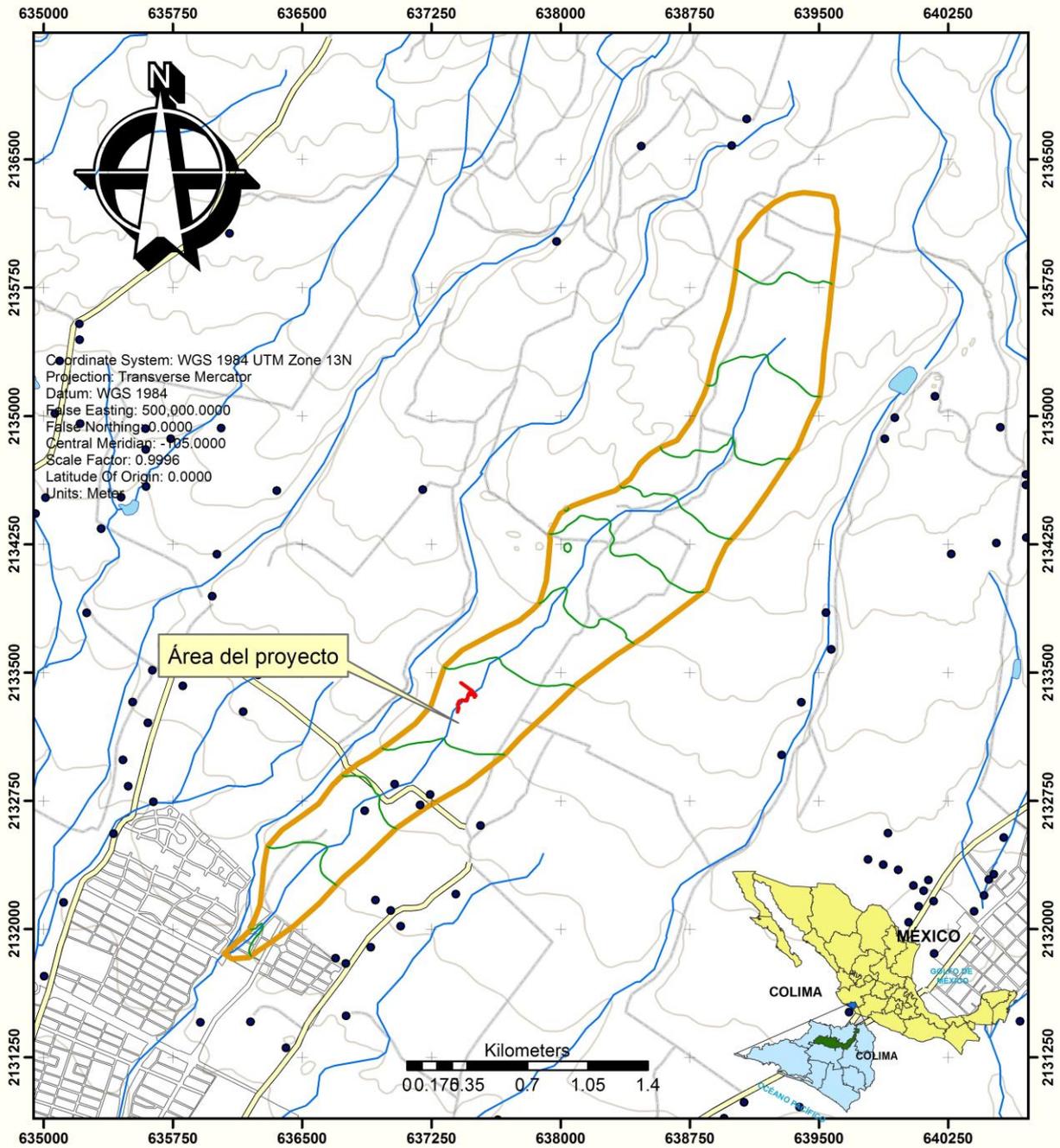
➤ **Caracterización particular de la hidrología superficial del sitio del proyecto.**

Al interior del sitio del proyecto se localiza un escurrimiento superficial del tipo intermitente. El cauce de dicho escurrimiento colinda con el predio del proyecto sobre su margen derecha aguas abajo (Arroyo El Zopilote). En la imagen puede observarse sobre una fracción de carta topográfica E13B34 Comala, escala 1:50,000 y editada por el INEGI, y estudio hidrológico del Arroyo El Zopilote (se anexa) y los patrones de escorrentía superficial al interior del predio del proyecto.



Sistema de corrientes superficiales al interior del sitio del proyecto (polígono rojo)

Considerando que resulta relevante la presencia de escurrimientos superficiales al interior del predio del proyecto, se llevó a cabo la realización de un estudio hidrológico para determinar las avenidas máximas sobre El Arroyo El Zopilote que cruza al predio en su porción central. El estudio determinó que la avenida máxima ordinaria de la microcuenca del arroyo El Zopilote, hasta se desembocadura con el arroyo Santa Gertrudiz, para la delimitación de la zona federal, deberá ser de $Qd = 3.00 \text{ m}^3/\text{s}$ para un tiempo de retorno de $Tr = 5$ años. Se anexa estudio hidrológico.



Región Hidrológico Administrativa:
 LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO
 Región Hidrológica:
 RH16 ARMERÍA-COAHUAYANA
 Cuenca:
 RÍO ARMERÍA
 Subcuenca:
 RÍO ARMERÍA
 Microcuenca:
 RÍO COLIMA

HIDROLOGÍA

Ing. Victor Galindo Isais



Simbología

	Proyecto		CONDICION
	Carretera		INTERMITENTE
	Camino rural		PERENNE
	Curva de nivel		SA
	Cuerpo de agua		Zona Urbana

➤ Hidrología subterránea

De acuerdo con la carta vectorial temática E1303 Hidrología subterránea, escala 1:250,000 y editada por el INEGI, el sistema ambiental del proyecto se encuentra localizado geográficamente dentro de un área libre de veda para la explotación de aguas subterráneas, es decir, pertenecen a zonas donde la explotación comercial y/o de consumo doméstico de las aguas subterráneas no están controladas y/o legisladas (prohibida o restringida por decreto), por motivos principalmente de sobreexplotación (Ver Plano de Hidrología Subterránea).

Unidades geo-hidroológicas

El INEGI define a las unidades geo-hidroológicas con base en las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, así como de las características estructurales y geomorfológicos de la región; lo anterior, con el fin de determinar el funcionamiento de las unidades litológicas, tales como los mantos acuíferos.

Las unidades geo-hidroológicas se conforman por la combinación de uno o más tipos de rocas o materiales granulares, cuyas características fisicoquímicas permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir aguas subterráneas, de acuerdo con lo anterior, las unidades geohidroológicas pueden ser:

- 1. Material consolidado.** Formado por roca masiva, coherente y continua.
- 2. No consolidado.** Formado por material disgregado, suelto y no cimentable.

A su vez las unidades geo-hidroológicas mencionadas, pueden presentar posibilidades bajas, medias y altas de contener agua:

- 1. Posibilidad baja.** Presenta baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas, por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable.
- 2. Posibilidad media.** Presenta condiciones de permeabilidad y transmisibilidad favorables, que permiten inferir la posible existencia de agua.
- 3. Posibilidad alta.** Presenta atributos físicos favorables que garantizan la existencia de aguas económicamente explotables.

De acuerdo con el mapa de las unidades geo-hidroológicas del carta vectorial ya mencionada, a excepción de algunas pequeñas áreas ubicadas en el extremo Sur del sistema ambiental (en las cuales se tiene la presencia de la unidad geo-hidroológica material consolidado con posibilidades bajas), prácticamente la totalidad de la superficie ocupada por el mismo se caracterizan por ser de tipo material no consolidado con posibilidades altas; el sitio del proyecto se localiza sobre unidad geo-hidroológica (Ver plano hidrología subterránea).

Dirección de flujo subterráneo.

La dirección de flujo subterránea del sistema ambiental es en sentido Suroeste, y corresponde con la dirección de flujo de las principales corrientes superficiales.

➤ **Regiones prioritarias.**

Por su localización geográfica, el sistema ambiental del proyecto, y por lo tanto el sitio del proyecto, se encuentra fuera del área de aplicación de cualquier Área Natural Protegida (ANP), Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) o Región Hidrológica Prioritaria. Con respecto a las Regiones Terrestre Prioritarias (RTP) establecidas por la CONABIO, el sistema ambiental del proyecto se traslapa de manera parcial con la RTP Manantlán-Volcán de Colima. No obstante dicho traslapa ocurre tan solo en una fracción del extremo Noroeste del sistema ambiental, de tal forma que el sitio del proyecto se encuentra fuera de la delimitación de la RTP en comento (Ver plano Regiones Prioritarias)

IV.2.2 Aspectos bióticos.

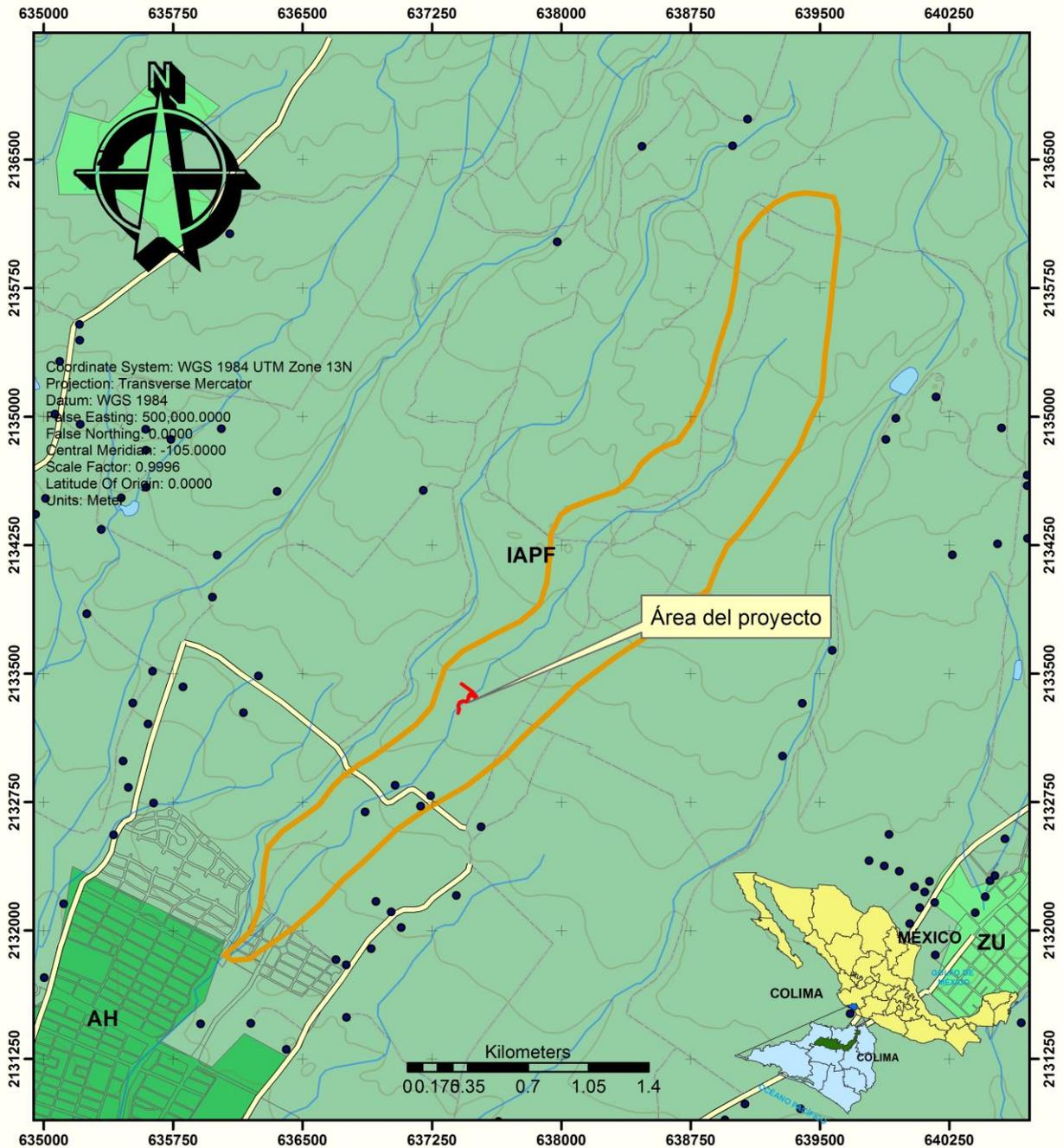
a) Vegetación terrestre.

➤ **Tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional.**

De acuerdo con la fuente de datos vectoriales INEGI, Serie III, el sistema ambiental del proyecto se caracteriza por la dominancia de usos del suelo relacionados con actividades productivas, tales como agricultura, la ganadería así como los asentamientos humanos. En conjunto, dichos usos de suelo ocupan cerca del 83% de la superficie total del sistema ambiental. La superficie restante se encuentra ocupada por ecosistemas forestales. En la siguiente tabla se presentan las superficies cubiertas por cada uno de los tipos de vegetación y/o usos de suelo presentes al interior del sistema ambiental del proyecto. La localización espacial de los mismos se puede apreciar en el plano Tipos de vegetación y/o usos de suelo.

Cuantificación de los tipos de vegetación y/o usos de suelo existentes al interior del sistema ambiental del proyecto.

USO DE LA TIERRA	VALOR DE "N"	% DE LA SUPERFICIE	"N" PONDERADO
Bosque	68	15.0	10.20
Cultivos	80	23.0	18.40
Pastizal	69	28.0	19.32
Potrero	71	34.0	24.14
		100.0	72.06

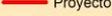
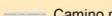


USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Ing. Victor Galindo Isais



Simbología

CONDICION		Uso de Suelo y Veg.
	Proyecto	 AH
	Carretera	 IAPF
	Camino rural	 ZU
	Curva de nivel	
	Cuerpo de agua	
	Zona Urbana	

➡ **Tipos de vegetación y/o usos de suelo existentes en el sitio del proyecto y sus inmediaciones**

De acuerdo con el juego de datos vectoriales INEGI serie III, en el sitio colindante del proyecto tenía como uso de suelo dominante a Información agrícola, pecuaria y forestal (IAPF); por medio del plan parcial de urbanización Quinta Real publicado el 28 de noviembre de 2009 cambio a Desarrollo Habitacional de Densidad Baja (H2U). Durante la visita de campo que se llevó a cabo en el sitio del proyecto, se pudo observar que efectivamente en dicha zona se llevaban a cabo actividades ganaderas, con representación además la agricultura de temporal.



No obstante que la agricultura y la ganadería corresponden con los usos de suelo dominantes en el sitio del proyecto. La vegetación que existía en el cauce intermitente, así como a los cordones de vegetación forestal de galería que ocupaban las márgenes del citado arroyo fue afectado por las actividades ganaderas que se desarrollaban en esa área.



Vegetación sobre los cauces del escurrimiento

Cabe hacer la mención, que el proyecto se ubica en una zona en la que, dada su cercanía con la ciudad de Colima, se han favorecido la urbanización con fines habitacionales. Tal y como se presenta en las siguientes fotografías.



Urbanización en las inmediaciones del sitio del proyecto

➡ Vegetación de afectación del proyecto.

En el área del proyecto no habrá afectación forestal ya que de acuerdo a las actividades agropecuarias que se desarrollaban en la zona, como lo señala la carta de uso de suelo y vegetación inserta en este documento y las imágenes siguientes mostrando que la vegetación que se hace presente en el sitio corresponde a pastizal inducido de la especie comúnmente conocido como estrella de África.



Vegetación en el área del puente

b) Fauna Silvestre.

➡ Caracterización general.

El estado de Colima está enclavado en una región que presenta un gran número de endemismos de vertebrados, la selva baja caducifolia ocupa más de la mitad del estado (Flores y Gerez 1988). El 25% de los mamíferos endémicos de México se encuentran en el estado de Colima y en zonas adyacentes, de los estados de Michoacán y Jalisco. Un patrón similar se observa en los reptiles y anfibios (Flores-Villela 1993) y las aves (Escalante et al. 1993). Por otra parte, el occidente de México, recibe un alto número de especies de aves migratorias, siendo la selva baja caducifolia un hábitat clave para dichas aves (Hutto 1980).

Debido a la movilidad propia de algunas especies de fauna (aves, mamíferos medianos y grandes), el largo periodo de tiempo y uso de técnicas especializadas necesarias para obtener un registro directo y completo de las especies que utilizan un sitio como percha, forrajeo o resguardo; no es posible presentar aquí un inventario completo del área de estudio del presente trabajo.

El listado que se presenta es el resultado de observaciones de campo donde se pudo avistar directamente la presencia de algunas especies, condiciones del hábitat, rastros y huellas; además de una revisión de la literatura especializada (que reporta ocurrencia de las especies en la zona o en el tipo de vegetación) esto nos permite deducir la presencia de las especies, apoyándonos también en observaciones realizadas en sitios con condiciones similares.

El número de especies observadas fue reducido por las limitantes para realizar estudios más amplios con un mayor periodo de observación. Otra razón es, la dificultad para hacer la observación directa, ya que muchos individuos están refugiados en sus madrigueras o presentan migraciones estacionales para cubrir sus requerimientos de sobre vivencia.

➡ **Invertebrados.**

Es importante señalar que la mayor parte de la fauna de cualquier lugar está compuesta por los invertebrados, en los que se incluyen muchos grupos entre estos los gusanos planos, gusanos redondos y artrópodos que se subdividen en insectos, arácnidos, crustáceos, etc.; estos grupos son frecuentemente ignorados, debido a la falta de información, porque su estudio requiere de técnicas especiales, por su menor tamaño y por lo costoso de un estudio detallado, razones por las cuales este trabajo carece de un listado de invertebrados, sin embargo es importante señalar su abundancia, diversidad, y rol en los ecosistemas.

➡ **Vertebrados.**

Este grupo de animales es mucho más conocido que el anterior sin embargo el mayor número de especies de este grupo son quirópteros y roedores que por desgracia, no son diferenciados al nivel de especie por el público en general y reciben nombres comunes como murciélagos, ratas y ratones.

Las especies que potencialmente se encuentran en el área y que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana 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, o que la bibliografía más reciente las coloca en un estatus especial se incluyen en los listados de fauna potencial y en él se señala su estatus de conservación con las siguientes claves: P En peligro de extinción, A Amenazadas, Pr Sujeta a protección especial, E Probablemente extinta en el medio silvestre.

➡ **Estudio de campo.**

Por lo que respecta al estudio de fauna se realizó recorridos por el predio del proyecto del fraccionamiento en desarrollo y lugares colindantes y principalmente por las márgenes del Arroyo El Zopilote, estableciéndose este como un 1 transecto, con el objeto de identificar especies de forma directa (observación de individuos) e indirecta (observación de excretas, madrigueras, huellas, nidos, cantos, mudas, etc.) para verificar si alguno de los ejemplares se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las técnicas utilizadas para cada clase se describen a continuación:

Para aves terrestres, el monitoreo se llevo a cabo en todo el transecto sobre la superficie del fraccionamiento en desarrollo y las márgenes del Arroyo El Zopilote.

Conteos por Puntos:

El método de conteos por puntos es de primordial importancia en los programas de monitoreo recomendados por el programa Partners in Flight - Aves de las Américas.

Es el método de censo más común y proporciona índices de abundancia relativa e inventarios de especies de manera rápida y replicable, al censador le permite identificar aves de forma rápida, precisa y repetible basándose a veces en un fugaz vistazo o de una vocalización. La toma de datos fue en periodos de 10 minutos; instalándose puntos de conteo al azar en todo el predio, se realizo dos veces los días 20, 22 y 25 de febrero, en horario matutino (de 7:00 a las 11:00) y vespertino (de 5:00 a las 8:00) horas que es cuando presentan más actividad estas especies. Este método se describe en:

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 47 p.

Complementándose esta metodología con la IDENTIFICACION VISUAL DE ESPECIES mediante la comprobación con guías de identificación (Peterson y Chalif 1989; Howell y Webb 1995), los nombres científicos son los sugeridos por la American Ornithologist Union 1998 y sus suplementos, la presencia corresponde a la propuesta por Howell y Webb 1995 y las categorías de estatus concuerdan con Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Utilizando binoculares de 10X50 mm para los avistamientos y cámara fotográfica CANNON Digital SD750.

Para el monitoreo de Mamíferos Terrestres se llevo a cabo en toda la superficie al igual que como se efectuó para las aves.

En el presente estudio se utilizaron métodos directos e indirectos para el levantamiento de información sobre los mamíferos. Los métodos utilizados fueron indirectos se basan fundamentalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades. Por rastro se entiende todo “vestigio, señal o indicio que queda o deja un animal después de un acontecimiento” (Porrúa, 2005), (Aranda 2000), entre los indicios más importantes dejados por los mamíferos se pueden mencionar las huellas, rasgados, heces, restos alimenticios, senderos, madrigueras y/o sitios de descanso. Los mamíferos pueden ser identificados también a través de olores, voces y sonidos, o restos del cuerpo (cráneos, huesos, pelos, etc.).

El monitoreo de mamíferos se centró en las especies medianas y grandes, que pueden ser identificadas sin ser capturadas y dejan indicios característicos. Especies menores como murciélagos, pequeños marsupiales y roedores no fueron incluidas debido a las limitaciones del método y a la pequeña superficie del terreno (147,258.8094 m²) debido a que en ningún momento se pretende afectar a la fauna y aun más allá de la superficie propuesta para cada puente, no va existir afectaciones a la fauna. El análisis e identificación de las huellas se realizó directamente en el terreno o con la ayuda de publicaciones especializadas en el tema, como son las guías de campo de Ramírez Pulido (1983) y Aranda (2000). La búsqueda de indicios en este estudio estuvo centrada sobre todo en las huellas y heces; para la identificación de las especies a través de

huellas, se consideró principalmente la forma y el tamaño (ancho y largo), examinando además el tipo o grado de apoyo de la extremidad, el número de dedos marcados; esto generalmente depende de las condiciones en que se encuentren las huellas en el momento de la revisión.

El monitoreo se realizó por caminata, haciéndose dos veces los días 20, 22 y 25 de febrero, en horario matutino (de 7:00 a las 11:00) y vespertino (de 5:00 a las 8:00) horas que es cuando presentan más actividad estas especies.

Lo anterior procuró una buena observación de huellas, la búsqueda estaba dirigida principalmente hacia los indicios (huellas, heces, cráneos, vocalizaciones, olores, etc.), sin embargo se buscó el registro de observaciones directas.

Para anfibios y reptiles, el monitoreo se llevó a cabo con la misma metodología para aves y mamíferos ya referida.

Se hizo por métodos directos a través de la búsqueda de organismos en hábitat usualmente utilizados por los anfibios (sobre el cuerpo de agua, bajo hojarasca, troncos húmedos, entre otros). Se preparó para que los individuos que fueran capturados con la mano, se identificaran en su momento mediante guías de campo. Por el corto tiempo del estudio y el tamaño de la superficie no se emplearon métodos indirectos con cercos de desvío (de lámina galvanizada de 15 m.), o trampas de embudo (de malla de aluminio) colocadas en el transecto. El horario del muestreo se realizó mediante: recorridos matutinos de 7:00 a 11:00 y de 5:00 a 8:00.

Las determinaciones fueron realizadas por medio de García Andrés, Gerardo Ceballos. 1994. **Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México.**

Instituto de Biología UNAM – Fundación Cuixmala, A. C. 184 p. y Flores Villela Oscarar. 1993. **Herpetofauna Mexicana, lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México; cambios taxonómicos y nuevas especies.** Special Publication No. 17 Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, 20 p.

Alvarado D. Javier, Dolores del Carmen Huacuz E. **Guía Ilustrada de los anfibios y reptiles más comunes de la Reserva Colola – Maruata en la costa de Michoacán, México.** 1996. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 90 p.

► Fauna potencial de la zona.

a) Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.

La ubicación de la República Mexicana, está dividida por dos regiones Zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna muy diversa, con afinidad a ambas regiones.

Sin embargo, la compleja barandala ecológica entre la región Neártica y la Neotropical, no es absoluta. La efectividad de esta barandala depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, y varía según el tiempo y las circunstancias.

Esto provoca que especies típicas de ambas regiones se internen en la otra región y formen una mezcla compleja dentro de una zona de solapamiento llamada Zona de Transición Mexicana, por Halffter-1964 (citado por Álvarez y de Lachica, 1991).

Colima se encuentra en uno de los brazos de la Región Neotropical que avanzan hacia el Norte, más allá de la línea del trópico de Cáncer. Su Fauna es, por lo tanto, principalmente de afinidad Neotropical, sin embargo, en la parte noreste del Estado, al aumentar la altitud y acercarse a la meseta del eje Neovolcánico transversal, las comunidades faunísticas se ven enriquecidas por la presencia de fauna de tipo transicional, adaptada a las condiciones más templadas, y por fauna de afinidad Neártica que penetra en las regiones más cálidas de Colima.

Caso aparte para tomar en cuenta es la gran cantidad de aves migratorias estacionales que llegan a la costa, principalmente, y que aumentan la diversidad faunística de este Estado.

De acuerdo a su ubicación y relaciones biogeográficas, Colima se encuentra en la Provincia Biótica Nayarit-Guerrero (según Stuart, 1964, modificado por Álvarez y de Lachica, 1991), que se caracteriza por tener una fisiografía variada, manifestándose esto en una compleja distribución de formaciones vegetales y por lo tanto de las faunas asociadas a ellas (Álvarez y de Lachica, op. Cit.).

A pesar de que Colima es uno de los Estados más pequeños del país, ocupa el octavo lugar en diversidad de especies de vertebrados endémicos de Mesoamérica y el décimo quinto en número de endémicos estatales, donde su fauna ha sido pobremente estudiada, faltando por profundizar en el conocimiento de las especies de invertebrados y la fauna dulce acuícola y marina que habitan en el territorio del Estado (Flores y Gerez, 1991).

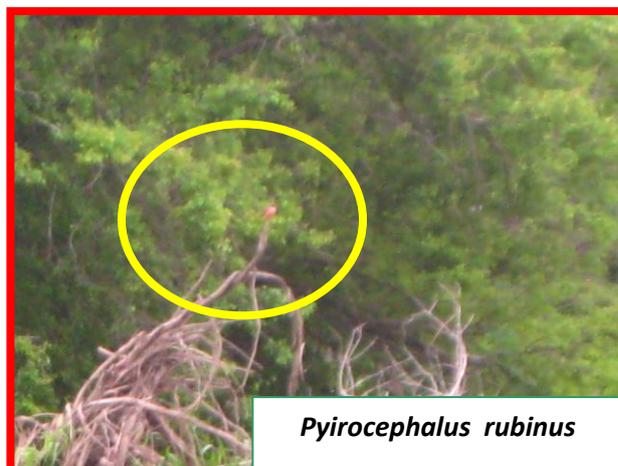
La permanencia y abundancia de las poblaciones silvestres de Fauna, están íntimamente ligadas a la presencia y calidad del hábitat en el que se desarrollan y en el que encuentran todos los satisfactores necesarios. Por esta razón, aquellos factores que deterioran o modifican las condiciones de la vegetación natural, indirecta o directamente también influyen en la distribución, número y riqueza de especies animales de una región.

Los cambios de uso del suelo observados en el Estado de Colima conllevan cambios en la distribución y abundancia de las poblaciones de especies animales silvestres en general, aumentando o disminuyendo, según sus capacidades adaptativas y sus rangos de tolerancia ecológica.

Por otro lado, especies más adaptables a los cambios, aprovechan las nuevas condiciones para aumentar su abundancia y distribución y llegan a constituirse en verdaderas plagas para los mismos agricultores, pues con el cultivo, ponen en disponibilidad mayor cantidad de alimento a esas especies, que normalmente mantendrían una población estable. Un ejemplo de esto son los miembros de la Familia Fringillidae, gorriones y tordos (*Saltador coerulescens*, *Molothrus ater*), que llegan a formar grandes parvadas en las cercanías de los campos de cultivo o la rata cañera *Sigmodon mascotensis*, que llega a constituirse en un verdadero problema para los cultivos.

En el predio correspondiente al proyecto en desarrollo, las áreas abiertas para la agricultura y la ganadería, principalmente, ha disminuido y fraccionado el hábitat de diversas especies animales.

A continuación se enlistan las especies animales reportadas en diversas publicaciones, además de las que se pudieran identificar si tomáramos el predio como punto de observación, haciendo énfasis que estas aves solo pasan en vuelo y difícilmente se les puede observar perchando en las estructuras urbanas.



Aves Observadas en el Sitio y su Zona de Influencia		
Nombre común	Nombre científico	Presencia
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Probable
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Probable
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Observado
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>	Observado
Cocochita	<i>Columbina talpacoti</i>	Observado
Gorrión mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Observado
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Observado
Ticuz	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Probable
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Probable
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Probable
Semillero	<i>Volantina jacarina</i>	Observado
Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Observado
Zacatonero	<i>Aimophila ruficauda</i>	Observado
Mosquero	<i>Myarchus tyrannulus</i>	Observado
Mosquero	<i>Myiagretes similis</i>	Observado
Mosquero	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Observado
Mosquero	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Observado
Tecolotito	<i>Glaucidium palmarum</i>	Probable
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Probable
Carpintero	<i>Melanerpes Cchrysogenys</i>	Probable
Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	Probable
Collarejito	<i>Sporophila torqueola</i>	Probable
Huilota	<i>Zenaida asiatica</i>	Probable
Paloma alas blancas	<i>Zenaida macroura</i>	Probable

Para el caso de mamíferos podemos establecer según los recorridos de campo que para el sitio se observaron las siguientes especies:

Mamíferos Observados para el Sitio y su Zona de Influencia		
nombre común	nombre científico	Presencia
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Probable
Ardilla terrestre (tezmo)	<i>Spermophilus annulatus</i>	Observada
Ratón	<i>Reitherodontomys fulvescens</i>	Probable
Rata cañera	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Probable
Armadillo	<i>Dasyopus novemcintus</i>	Probable
Tezmo	<i>Spermophilus annulatus</i>	Observada



Reptiles Observado en el Sitio y su Zona de Influencia		
nombre común	nombre científico	Presencia
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Probable
Roño de paño	<i>Anolis nebulosus</i>	Probable
Roño espinoso	<i>Sceloporus horridus</i>	Probable
Lagartija	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Observado
Culebra café	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Probable

Anfibios Reportados para el Sitio y su Zona de Influencia		
nombre común	nombre científico	Presencia
Sapo	<i>Bufo marmoreus</i>	Probable
Sapo	<i>Bufo mazatlensis</i>	Probable

Desgraciadamente la información zoológica con la que cuenta el Estado es escasa y no incluye datos sobre abundancia, sin embargo los animales antes mencionados presentan poca frecuencia relativa, de observaciones en campo, el grupo de las aves fue reconocido como el más abundante.

El grupo de las aves es el más abundante, las cuales cuentan con alta capacidad de desplazamiento y se evita así las afectaciones directas.

En este reporte faunístico no se hace mención a especies acuáticas, debido a que en el sitio de estudio no hay almacenamiento de agua natural y por otra parte el Arroyo El Zopilote que es la escorrentía implicada en la construcción del puente es una escorrentía intermitente que solamente en temporada de lluvias su cauce conduce este líquido, lo que no permite el establecimiento de comunidades acuáticas, además de su bajo volumen de caudal.

Es importante mencionar que según los recorridos y monitoreos realizados para este manifiesto en el sitio de estudio y en lo específico en el área del Arroyo El Zopilote no se observaron sitios de anidación, reproducción, ni refugio de fauna silvestre, para los grupos de aves y mamíferos; para el caso de las aves la vegetación existente en el arroyo es utilizada como zona de percheo y descanso transitorio, y por lo que respecta a los mamíferos este cauce es utilizado como tránsito ya que los predios adyacentes son zonas abiertas y con poca cobertura vegetal. En el grupo de los reptiles si se observa que los árboles presentes en el arroyo son utilizados como refugio, siendo especies muy pequeñas (lagartijas) el requerimiento espacial es menor y la cobertura arbórea es suficiente y adecuada para estas especies, sin que por la afectación prevista pueda llegar a afectar completamente el hábitat de estas especies.

Es importante mencionar que ninguna de las especies animales encontradas en el predio, se encuentran bajo régimen de protección legal según la NOM-059-SEMARNAT-2010, referente a la protección ambiental de 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.

➡ **Especies amenazadas o en peligro de extinción, en el área de influencia**

Iguana *Ctenosaura pectinata*.

IV.2.3 Paisaje.

El sistema ambiental y por ende la microcuenca del Arroyo El Zopilote, tiene una dirección de norte a sur, iniciando su cuenca ligeramente aguas debajo de las localidades de Chiapa y Ocotillo. Su cuenca está formada por un solo cauce principal, sin cauces secundarios, por lo tanto la cuenca es alargada y angosta, con un cauce bien definido en todo el trayecto. Los terrenos que conforman la microcuenca del Arroyo El Zopilote como ya se ha dicho en su mayoría son terrenos agropecuarios, salvo aquellas superficies ocupadas por árboles forestales aislados, las que forman cercas vivas dividiendo o limitando predios y la que ocupa diferentes tramos del Arroyo El Zopilote desde su nacimiento hasta su confluencia en el río Santa Gertrudis; el predio en el cual se va a desarrollar el proyecto del puente el cual colinda con el Arroyo El Zopilote, en la parte suroeste presentaba una vegetación con mayor alteración, menor cantidad de individuos arbóreos destacando que los presentes eran más diversos (parotas, primavera, huizaches, guamúchiles, entre otros), en si esta zona tenía más características de un predio erial que el anteriormente descrito, además presentaba la disposición de residuos de manejo especial. Alrededor del predio se ubican diferentes tipos de desarrollos urbanos como son casa-unifamiliares, casas campestres, ranchos, fraccionamientos campestres, fraccionamientos residenciales y un centro de población (comunidad) La Capacha, hacia el poniente del Arroyo El Zopilote esta cuenta con vegetación de pastizal y árboles aislados

en donde predominan ejemplares jóvenes de la especie primavera; además la zona cuenta con vialidades rurales de intercomunicación con otros centros de población y con la misma ciudad de Colima.

Esta zona de la ciudad está siendo urbanizada rápidamente sometiendo los terrenos agrícolas a una alta presión por fraccionadores y por particulares que pretenden establecerse con predios campestres.

La visibilidad. El proyecto de la construcción del puente va ser imperceptible una vez concluido todo el fraccionamiento Quinta Real, debido a que los residentes o usuarios integran visualmente el puente con las vialidades del fraccionamiento, por otro lado en su fase constructiva esta no se percata desde ningún punto de la microcuenca, ya que como se ha mencionado el predio y la microcuenca son terrenos plano con una moderada inclinación de norte a sur (plano inclinado) y que no existen vialidades cercanas al predio, los accesos al mismo están restringidos hasta el momento solo a los trabajadores del fraccionamiento y otros desarrollos urbanos colindantes.

La calidad paisajística. Este rubro es muy relativo porque desde el punto de vista escénico podríamos mencionar que el predio antes de desarrollar el fraccionamiento Quinta Real tendría una calidad paisajística de media a baja, debido a que aún conserva ciertos elementos naturales presentes en el sitio, pero como hemos mencionado las condiciones primigenias del sitio han sido alteradas desde hace cientos de años, tras las prácticas agropecuarias y ganaderas que se habían desarrollado.

La fragilidad del paisaje. En cuanto este punto debemos mencionar que si solamente se construyera el puente, el paisaje sería capaz de absorber el proyecto, ya que los cambios serían imperceptibles al mismo, pero como son parte integral de un proyecto de desarrollo urbano y que este en sí modifica varios elementos naturales, con la tendencia a presentar una fisonomía monocromática urbana, ya que este tipo de fraccionamientos se basan en un solo diseño de estructura arquitectónica al igual que sus vialidades y dado que la zona está sometida a una presión constante por otros fraccionadores y que la autorización o cambio de suelo no es de la competencia ambiental, es concedida por autoridades urbanas del ayuntamiento y la tendencia es desarrollar urbanísticamente toda esta zona, entonces el paisaje actual se va modificando en gran medida hacia un paisaje urbano que no es capaz de revertirse por ningún medio, luego entonces podemos decir que la fragilidad del paisaje actualmente es muy alta.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el presente documento, radica en que el sistema ambiental circundante e incluyente del proyecto, no se verá modificado por las actividades y obras en ejecución desde la etapa de preparación, construcción y operación del fraccionamiento. Todas estas etapas, son tomadas en cuenta para evaluar el tipo y magnitud de impactos que pudiese ocasionar el proyecto.

► Población.

El Estado de Colima cuenta con una población total 540,979 habitantes de los cuales 266,442 corresponden al sexo masculino, correspondiéndole un 49.3%; 274,237 habitantes corresponden al sexo femenino lo que representa el 50.7%. Para el municipio de Colima hasta el año 2000 contaba con una población de 129,958 habitantes de los cuales 63,118 corresponde al sexo masculino ocupando el 48.5% y 66,840 al sexo femenino ocupando el 51.4%. La población anterior no se va ver afectada por el proyecto, solamente algunos de estos pobladores va tener acceso a la adquisición de una vivienda.

➤ **Población económicamente activa (PEA).**

En la cabecera municipal de Colima se presentan un total de 48,788 personas consideradas como Población Económicamente Activa (XII Censo General de Población y Vivienda de 2000), los cuales representan el 40.8% de la población total de la cabecera.

Población Económicamente Activa 2000					
	Total	Ocupados	Desocupados	Inactiva	No Especificado
Estado	377,891	201,964	2,272	174,485	1,142
Municipio	96,178	51,178	658	43,965	377
Cabecera Municipal	89,526	48,788	642	40,096	-----

Fuente: INEGI, 2001.

➤ **Ingresos per cápita.**

En cuanto a los niveles de ingresos que percibe la población de Colima, en general, el rango de los que perciben más de dos y hasta 5 salarios mínimos de ingresos mensuales, abarca el mayor porcentaje (39.3%), esto se debe a que el municipio en general cuenta con mayor especialización en el sector terciario (Comercio y Servicios).

No recibe ingresos	> de 1 salario mínimo	De 1 a 2 salarios mínimos	De 3 a 5 salarios mínimos	Más de 5 salarios mínimos
3.8 %	11.2 %	26.6 %	39.3 %	19.1 %
1,042.77	4,132.45	13,247.00	6,140.74	4,634.52

Fuente: INEGI, 2001. Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística (SIIGE). Versión 1.00.00

El Salario mínimo vigente a partir del 1 de enero de 2016 en el área geográfica "C", categoría a la que pertenece el Estado de Colima, es de \$73.04 M. N., como cantidad mínima que deben recibir en efectivo los trabajadores por jornada ordinaria de trabajo (Comisión Nacional de Salarios Mínimos, 18-12-2016 D. O. F.).

Es de destacar que en la preparación del sitio, la construcción y operación del proyecto, se generará y se consolidarán nuevas fuentes de empleo, las cuales coadyugarán a fortalecer el arraigo de la población, además de mejorar la calidad de vida, principalmente de las localidades circundantes al sitio de interés.

➤ **Actividades económicas**

Agricultura: Los cultivos agrícolas más importantes son el arroz, la caña de azúcar, el maíz, el sorgo, el limón, el mango y el tamarindo. Dichas actividades van de menor a gran escala, dependiendo en gran medida del grado de la implementación y desarrollo de nuevas tecnologías.

Ganadería: Se cría ganado bovino (explotándose carne y leche), porcino y caprino. En el área circundante al predio del proyecto, particularmente, se desarrolla el pastoreo extensivo, sobre todo en las tierras agrícolas que se encuentran en períodos de descanso.

Industria: El sector industrial se concentra en la periferia de la ciudad de Colima (Zona noreste del centro de población, lugar en donde se ubica el predio del proyecto), se desarrollan principalmente la fabricación de alimentos, elaboración de refrescos, fabricación de prendas de vestir y calzado y fabricación de jabones.

Minería: Existen importantes yacimientos de cal, yeso y fierro.

➔ **Medios de comunicación.**

Servicio	SI	NO	Observaciones
Teléfono	X		Con fax
Telégrafo		X	
Correo		X	
Correo electrónico	X		En prácticamente en todas las oficinas de gobierno, negocios y centros educativos.

➔ **Medios de transporte.**

Servicio	SI	NO	
Carretera	X		
Aeródromo		X	
Acceso marítimo		X	

➔ **Servicios públicos.**

Servicio	SI	NO	Observaciones
Agua potable	X		Red municipal
Drenaje y alcantarillado	X		Red municipal
Energía eléctrica	X		
Energéticos	X		Diversos
Sistema de manejo de residuos	X		Solo residuos sólidos municipales, se depositan en el relleno sanitario de Villa de Álvarez
Tiradero a cielo abierto			
Relleno sanitario	X		Villa de Álvarez

➔ **Centros educativos.**

Servicio	SI	NO	Observaciones
Educación básica	X		Oficial y privada
Educación media	X		Oficial y privada
Enseñanza media superior		X	
Educación superior		X	

➔ **Centros de salud**

Servicio	SI	NO	Observaciones
Clínica IMSS		X	
Clínica ISSSTE		X	
Clínica SS	X		Centro de Salud

➔ **Zonas de recreo.**

Servicio	SI	NO
Parques y jardines	X	
centros deportivos	X	
centros culturales		X
centros de esparcimiento	X	
Otros	X	

➤ **Cambios sociales y económicos.**

En síntesis, el proyecto no modificará las formas de vida tradicionales, ni alterará los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural, por las obras que se realizarán para la conformación del proyecto.

	SI	NO
Demanda de mano de obra	X	
Cambios demográficos		X
Aislamientos de núcleos poblacionales		X
Modificación en los patrones de cultura de la zona		X
Demanda de servicios	X	
Medios de comunicación		X
Medios de transporte	X	
Servicios públicos	X	
Zonas de recreos	X	
Centros educativos	X	
Centros de salud	X	
Vivienda	X	

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Como ya se hizo el señalamiento la microcuenca del Arroyo El Zopilote, tiene una dirección de norte a sur, iniciando su cuenca ligeramente aguas debajo de las localidades de Chiapa y Ocotillo. Su cuenca está formada por un solo cauce principal, por lo tanto la cuenca es alargada y angosta, con un cauce bien definido en todo el trayecto; el predio en el cual se van a desarrollar el proyecto del puente presenta dos zonas divididas por el Arroyo El Zopilote, en la parte suroeste presentaba una vegetación con mayor alteración, menor cantidad de individuos arbóreos destacando que los presentes eran más diversos (parotas, primavera, huizaches, guamúchiles, entre otros), en si esta zona tenía más características de un predio erial que el anteriormente descrito, además presentaba la disposición de residuos de manejo especial. Alrededor del predio se ubican diferentes tipos de desarrollos urbanos como son casa-unifamiliares, casas campestres, ranchos, fraccionamientos campestres, fraccionamientos residenciales y un centro de población (comunidad) La Capacha, hacia el poniente del Arroyo El Zopilote esta cuenta con vegetación de pastizal y árboles aislados en donde predominan ejemplares jóvenes de la especie primavera; además la zona cuenta con vialidades rurales de intercomunicación con otros centros de población y con la misma ciudad de Colima.

Por lo que toca al uso del suelo actual con respecto a la afectación inmediata de la microcuenca debemos de mencionar que esta parte de la ciudad está siendo urbanizada rápidamente sometiendo los terrenos agrícolas a una alta presión por fraccionadores y por particulares que pretenden establecerse con predios campestres y no solamente los terrenos de la nanocuenca en estudio sino que también es similar a terrenos que se encuentran en otras nanocuenca adyacentes.

Entonces la problemática observada dentro de la microcuenca y áreas circunvecinas es un cambio muy rápido de suelo agrícola a desarrollo urbano y con ello implica el cambio de la fisonomía del paisaje, de un paisaje semi-rural a un paisaje urbano totalmente con la consecuente pérdida de especies arbóreas aunque aisladas, que otorgan servicios ambientales inherentes y aunque los mismos fraccionadores pretenden dar un "paisaje verde", no se alcanza a cubrir la pérdida ocasionada por la vegetación establecida antes de los fraccionamientos, consecuentemente al desarrollo urbano existe mayor demanda de servicios de agua

potable, drenaje, energía eléctrica, transporte, y otro tipo de equipamiento urbano, con ello también existe mayor generación de residuos sólidos urbanos, se hace más intensa la ocupación del suelo, y que el ecosistema natural conjuntamente con las tierras de cultivo se va agotando.

Al igual se ha hecho referencia, que el proyecto de construcción del puente se realizará en un punto de los 4.85 Km del Arroyo El Zopilote que recorre por un costado del predio; la afectación sobre el cauce será de forma temporal y permanente para la zona federal, en una superficie aproximada total de 121.9 m². Esto refleja un daño poco significativo y que puede ser mitigado en cuanto a la vegetación y a la ocupación y afectación del cauce es temporal y va a ser revertido; por lo que toca al suelo de la zona federal este es una afectación permanente e irreversible.

b) Síntesis del inventario.

De forma puntual, el sitio del proyecto ofrece como formas del paisaje dominantes, ambientes naturales altamente perturbados con motivo de los cambios de usos de suelo para el establecimiento de actividades productivas, tales como la agricultura y la ganadería.



Paisaje característico sobre las inmediaciones al sitio del proyecto.

En los últimos años, dada la cercanía del sitio del proyecto con la mancha urbana de la ciudad de Colima, así como por el incremento de la demanda de vivienda, se ha observado una tendencia hacia la urbanización, con fines habitacionales sobre las inmediaciones del sitio del proyecto.



Las tendencias de desarrollo en las inmediaciones del proyecto apuntan la sustitución de los usos de suelo agropecuarios por áreas urbanizadas para desarrollos habitacionales.

No obstante la baja calidad natural del paisaje existente sobre el sitio del proyecto y sus alrededores, en términos de visibilidad, el sitio del proyecto ofrece una panorámica hacia el volcán de Colima. Más aun, el sitio del proyecto se localiza muy cercana a la localidad de La Capacha, en la cual, además muestra rasgos de ser un poblado con los atributos típicos de la provincia.

Otro elemento relevante a nivel de paisaje, tiene que ver con la forma de acceso al sitio del proyecto. Al respecto, se tiene que los caminos son empedrados y se encuentran en un muy buen estado. Además, sobre tramos importantes de caminos se tienen cercos vivos con especies arbóreas remanentes de la vegetación original del lugar. Las formas del relieve planas facilitan la circulación sobre el camino de acceso al sitio del proyecto.



El acceso al sitio del proyecto se da a través de la circulación sobre caminos empedrados en muy buen estado.

Por lo antes expresado, las características del paisaje se muestran favorables para el desarrollo del proyecto, toda vez que el proyecto es concordante con las tendencias de urbanización sobre la zona donde se ubica.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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-2010</i>	Número de especies que se pierden.
2.- FAUNA: <i>Especies animales terrestres afectados y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	Número de especies que se pierden.
3.- PROCESOS DEL MEDIO BIOTICO: <i>Corredores. Zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna. .</i>	Longitud o superficie de corredores afectados.
4.- ATMOSFERA: <i>Calidad. Expresada en términos de ausencia y presencia de contaminantes, según la NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-044-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1996</i>	Niveles de CO ₂ , SO ₂ y NO _x permitidos o tolerados.
5.- ATMOSFERA: <i>Ruido. Nivel de ruido existente en el sitio, según la NOM-080-SEMARNAT-1994:.</i>	Niveles permisibles de emisión de ruido.
6.- SUELO: <i>Clases de suelo. Unidades homogéneas de suelo obtenidas mediante alguno de los procedimientos de homologados.</i>	Superficie total afectada.
7.- AGUA: <i>Cantidad del recurso. Cantidad de agua disponible</i>	Balance hídrico de la cuenca hidrológica
8.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Transporte de sólidos. Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados.</i>	Turbidez de las aguas
9.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Drenaje superficial. Red de evacuación de agua por escorrentía.</i>	Longitud de la red de drenaje.
10.- PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: <i>Erosión. Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.</i>	Volúmenes de materiales desplazados.
11.- PAISAJE: <i>Visual. 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</i>	Superficie de la cuenca visual libre de impacto.
12.- PRODUCTIVIDAD: <i>Uso agrícola. Cultivos e instalaciones relacionadas.</i>	Superficie reducida para cultivos.
13.- PRODUCTIVIDAD: <i>Uso ganadero. Praderas y pastizales e instalaciones relacionadas.</i>	Superficie reducida al pastoreo.
14.- CULTURA: <i>Aceptabilidad social del proyecto. Percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.</i>	Porcentaje de población en contra del proyecto
15 ECONOMIA: <i>Empleo. Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.</i>	Relación empleo neto / población activa.
16.- ECONOMIA: <i>Riesgo de accidentes. Condiciones de seguridad diaria, probabilidad de ocurrencia de accidentes.</i>	Variación del número de puntos negros.

V.1.3 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.

V.1.3.1 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.

V.1.3.2. 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 solamente 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 nanocuenca.

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 hábitat 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 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 del puente.
- ✚ 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 hábitat 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 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.</i> ¿Producirá el proyecto?		
Cambios en la naturaleza fisicoquímica?		X
Cambios en la DBO y DBQ?		X
<i>Hidrodinámica.</i> ¿Producirá el proyecto?		
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.</i> ¿Producirá el proyecto?		
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.</i> ¿Producirá el proyecto?		
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.		
¿Producirá el proyecto?		
Cambios en el bienestar social?	X	
Cambios en el transporte?		X
Cambios en el empleo e ingreso regional?		X
6.- EFECTOS ESTETICOS		
<i>Paisaje.</i> ¿Producirá el proyecto?		
Alteraciones de la apariencia visual?	X	
Cambios en la calidad del ambiente?	X	

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 El Zopilote 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 hará uso del agua del escurrimiento, 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 uso del agua del escurrimiento, 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 del agua del escurrimiento, 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 negativo, 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 aptitud.- Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración permanente y extensión puntual y está representado por la remoción de vegetación (pastizal inducido) y suelo. Se contempla medida de mitigación.

Cambios en el uso. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración permanente y extensión puntual y está representado por la ocupación de la zona federal. 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 peligroso. 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 no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no habrá remoción de vegetación forestal o especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se califica.

Cambios en la estructura y forma de crecimiento. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no habrá remoción de vegetación forestal o especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se califica.

Cambios en el predominio. Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no habrá remoción de vegetación forestal o especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se califica.

Cambios en la abundancia.- Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que no habrá remoción de vegetación forestal o especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se califica.

Fauna terrestre:

Cambios en los hábitat de algunos animales Este impacto no se prevé en el desarrollo del proyecto, debido a que la escorrentía del arroyo El Zopilote es intermitente, por lo que no se califica.

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 hará uso de la fauna, 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 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. Este impacto es negativo, de intensidad baja, irreversibilidad baja, duración media y extensión puntual, no se observaron en las márgenes y cauce del arroyo madrigueras para mamíferos y solo se afectará las áreas de percheo y descanso de algunas especies de aves, el impacto es indirecto y representado por la remoción de algunos individuos de vegetación forestal.

5.- Socioeconómicos.

Cambios en el bienestar social.- Este impacto no se prevé en esta etapa por lo cual no se califica.

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.

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 del puente.
- ✚ 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 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 excavación, zanjas y cortes, la construcción de la cimentación y el cuerpo estructural de cada puente sobre la zona federal del Arroyo El Zopilote 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 hará uso del agua del escurrimiento, 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 uso del agua del escurrimiento, 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 del agua 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 del puente, 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 del puente, 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 del puente, 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 del puente 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 hábitat de algunos animales.- Este impacto es esta etapa no se prevé, por lo cual no se califica.

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

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

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

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

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

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

Eliminación de zonas de refugio. Este impacto es esta etapa no se prevé, 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 arroyo. 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 gráfica con el propósito de conocer la magnitud del impacto generado por cada una de ellas. (Ver anexo)

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 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 resuspensión 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 14 individuos que corresponde a 12.590 m ³ VTA para el puente 1 y 6 individuos que corresponden a 0.312 m ³ VTA para el puente 2 y que arrojan un volumen total de 12.902 m ³ VTA. El impacto se considera poco significativo, ya que las especies presentes en los sitios de ubicación del puente son especies con potencial de reproducción y amplia distribución en la en Estado de Colima, que en su gran totalidad se trata de especies no consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se reforestará en forma lineal a partir del desplante del puente tanto agua arriba como aguas abajo en una distancia de 20 m dentro de la zona de influencia del Arroyo El Zopilote.

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 efectuaran sobre el cauce del arroyo las áreas estarán húmedas (riegos auxiliares), por lo que la resuspensión de partículas de polvo serán prácticamente nulas.</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).	<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>Mantener las máquinas operando el tiempo estrictamente necesario.</p>
		Generación de materiales producto de la excavación de la cimentación de los puntos de apoyo de cada puente.	El material removido y excavado se dispondrá de manera homogénea dentro del área que ocupa la superficie del desarrollo residencial Valle Verde y se hará conforme a las secciones resultantes de la delimitación de la zona federal del Arroyo El Zopilote como lo aprueba la Comisión Nacional del Agua.
	Cimentación y edificación del	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.

Etapa	Actividad	Impacto	Medida de mitigación
	puente	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 Arroyo El Zopilote en la longitud que cruce por el fraccionamiento, así como en el puente. Estas acciones deberán de realizarse por lo menos una vez al año antes de temporal de lluvias y/o cuando sea necesario.
	Mantenimiento (pintura del puente, 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 del Arroyo El Zopilote, por lo menos una vez al año y después de cada evento extraordinario que se presente en la zona de influencia del puente.

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

VII.1 Pronósticos del escenario.

El municipio de Colima en su zona noreste agrupa las poblaciones de El Chanal, El Diezmo y La Capacha, las cuales cuentan con programas de desarrollo urbano como centros de población, en especial las dos primeras, todas con una alta demanda de suelo para el desarrollo urbano. Será necesario preservar las zonas boscosas del cauce de escurrimiento en el sistema ambiental, los cultivos predominantes continúan siendo de temporal (maíz) y pastizales inducidos. La construcción de nuevas vialidades (cuarto anillo) mantendrá y aumentará la expectativa para nuevos desarrollos urbanos. En consecuencia, el grado de la disminución de tierras cultivables en la zona de influencia de los centros de población mencionados será desde niveles moderados hasta alta; esto significará la pérdida de vegetación arbórea forestal aislada y la vegetación de galería del arroyo que se ubica en el sistema ambiental, superficie de recarga de los mantos acuíferos, terrenos cultivables y productos para la alimentación.

Concomitantemente a la nuevos desarrollos urbanos, si bien es cierto cubrirá las demandas de vivienda desde niveles económicos bajos, hasta los muy altos y por las tendencias en la zona, estos últimos serán los predominantes, su fuerza económica propiciará la necesidad de dotarlos del equipamiento urbano necesario (escuelas, mercados, luz, agua potable, transporte y otros), áreas verdes que esto no siempre se toma en consideración por los fraccionadores. Además el centro urbano de La Capacha, deberá contar con una reserva urbana calculada en base al su crecimiento; tanto El Chanal y La Capacha como los centros urbanos, requerirán de plantas de tratamiento de aguas residuales para evitar contaminación y descargas a arroyos circundantes. Su principal fuente de agua potable continuará el acuífero de Colima.

En el seno del ayuntamiento, las autoridades municipales deberán negociar con los fraccionadores o por medio de los instrumentos normativos la conservación de los cauces y su vegetación entre otras acciones concurrentes necesarias para evitar mayores daños a la funcionalidad del sistema ambiental. Se espera que el sistema ambiental desde el punto de vista natural tenga una calidad ecológica media, y una fragilidad ecológica alta.

En lo social se espera alcance un índice bajo de marginación, un desarrollo socioeconómico medio y que se incremente el grado de calificación de la población; asimismo se prevé un potencial de desarrollo económico medio, una divergencia territorial positiva y un nivel medio de ingreso con una buena distribución del mismo.

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 del puente:

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 inadmisibles: 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 despalme.

1.7.- 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 de despalme 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 limites 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 inadmissible:** 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 inadmissible:** Valores iguales o mayores a los establecidos legalmente por la norma.
- 3. 5.- Comprobación:**
- Al inicio de la obra y al termino se tomaran muestras de agua y se determinará en laboratorio, la calidad físico-químico 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-2010.
- 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 del puente.
- 4. 6.- Puntos de comprobación:**
 - El censo se realizará en todo el largo del arroyo y predio del fraccionamiento Residencial Valle Verde.
- 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.

VII.3. 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 El Zopilote con una densidad de 30 árboles.

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

El estudio hidrológico de la Microcuenca y la delimitación de la zona federal del Arroyo El Zopilote (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 del puente 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 El Zopilote y área del Fraccionamiento Residencial Valle Verde, 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 del puente se efectuó con navegador GPS, marca Garmin, modelo e map, Datum GSW84; e imágenes de Google Eart.

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.

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.

El área de estudio queda definida por el Programa Parcial de Urbanización del Fraccionamiento Denominado "Residencial Quinta Real", municipio de Colima.

Se realizó un estudio Hidrológico para la nanocuenca del Arroyo El Zopilote, como soporte para el diseño y calculo estructural del puente con la delimitación de la zona federal.

Se realizo un diseño y calculo estructural para el puente y de acuerdo a la dimensión y necesidad.

El puente tendrá un ancho de calzada de 11.50 m.

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-2010.

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

La construcción del puente 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 del puente 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). (2015). **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 GERREZ 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-2010**. Protección ambiental, Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, Lista de especies en riesgo Diario Oficial de la Federación 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.