

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 5, 6, 17.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Administración e Innovación."



Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 105/2019/SIPOT ART 69 FRACC. VII, en la sesión celebrada el 05 de JULIO de 2019.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 Proyecto	1
I.1.2 Nombre del Proyecto	2
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	2
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.2 Datos generales del promovente	4
I.2.1 Nombre o razón social	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.3.1 Nombre o razón social	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CUR.....	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	5
I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento	5

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

I.1 Proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo principal la rectificación de un arroyo así como la construcción de un puente vehicular sobre este, y como obras complementarias de acceso, el mejoramiento y ampliación de la calle Macadamia y Orofino para acceder a un predio propiedad de la promovente que en un mediano plazo se llevará a cabo un proyecto turístico.

Con el propósito de no afectar el escurrimiento que actualmente tiene el Arroyo, se plantea su rectificación, con la realización de un canal artificial con revestimiento de concreto que tendrá una superficie de 972.3, con 2 m de profundidad, teniendo 3 m de plantilla y 8 m de ancho en la parte superior, proporcionando un volumen de escurrimiento pico de 1,944.6 m³, así como 1 m en la para soporte del mismo en las orillas de éste (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo).

El nuevo cauce atravesará de forma perpendicular el camino en cuestión, por lo que será necesaria la construcción de un puente vehicular, que tendrá como objetivo evitar la afectación en el flujo actual. Constará de 2 enfoques (rampas para puente) y dentro del camino considerado tendrá una longitud de 8.6961 m por 4.8082 m de ancho y 4 zapatas con una superficie de 1.0891 m², 1.0883 m², 1.0980 m² y 1.0971 m².

Cabe aclarar que, con las actividades de rectificación, de acuerdo con los estudios de Hidráulica realizados (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo), éste tendrá un funcionamiento hidráulico adecuado, sin oponer resistencia al flujo, es decir; no generará ni remansos, ni obstrucciones al flujo, además, que este tramo se unirá al mismo cauce ya existente, de tal manera que el reencauzamiento continúe su trayecto, por lo que su desembocadura será en el mismo sitio que actualmente tiene. Se considera como parte del proyecto, que una vez que se haya realizado la rectificación del cauce, las actividades de relleno y acondicionamiento de revegetación de la superficie donde se encuentra actualmente el arroyo.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Punto Chacala”

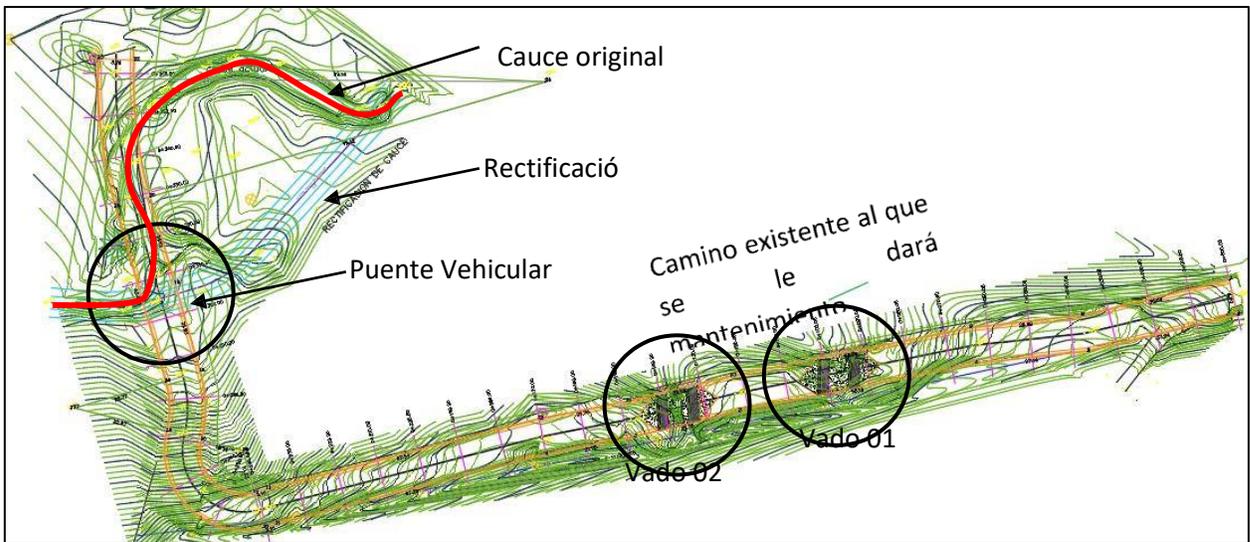


Figura I.1 Características generales del proyecto

I.1.2 Nombre del Proyecto

“Construcción Puento Chacala”

I.1.3 Ubicaci3n del proyecto

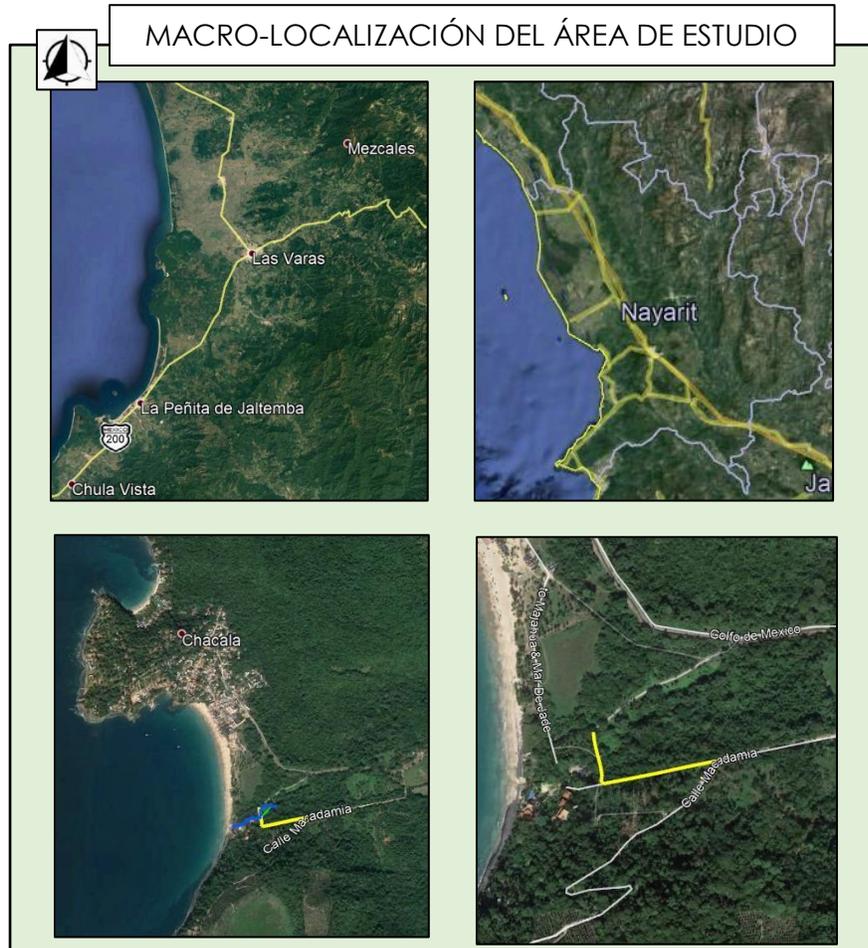
Este proyecto consiste en la construcci3n de un puente vehicular, rectificaci3n de cauce de un arroyo y como obras complementarias el mejoramiento y construcci3n de un camino de acceso, su ubicaci3n se encuentra desde el km 0+700 de la calle Macadamia, continuando al Oeste por Calle Orofino, hasta entroncar al Norte con el Camino Mar de Jade km 0+345; una curva de 90° aproximadamente. A continuaci3n se presentan las coordenadas UTM WSG84 de referencia de cada elemento. Nota: Las siguientes coordenadas son solo para ubicar cada elemento, sus cuadros de construcci3n se encuentran en el capitulo II.

Tablas I.1 Coordenadas UTM WGS84 de referencia por cada elemento del proyecto

Coordenadas UTM WGS84 de referencia del Tramo del Camino		Coordenada UTM WGS84 de referencia Puente	
X	Y	X	Y
477198.1252	2339791.8907	476939.6354	2339791.6462
476963.8503	2339741.1469		
476946.7427	2339748.1201		
476946.0219	2339767.6826		
476928.8804	2339848.8010		
Coordenada UTM WGS84 de referencia Vado 02		Coordenada UTM WGS84 de referencia Vado 01	
X	Y	X	Y
477064.4667	2339765.5261	477103.4087	2339773.9948

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

Coordenada de referencia obra de rencauzamiento y rectificación	
Coordenadas UTM WGS84 Z13N	
X	Y
476,991.2114	2,339,828.5674
476,984.4945	2,339,821.1591



Manifestación de Impacto Ambiental Construcción “Puente Chacala”

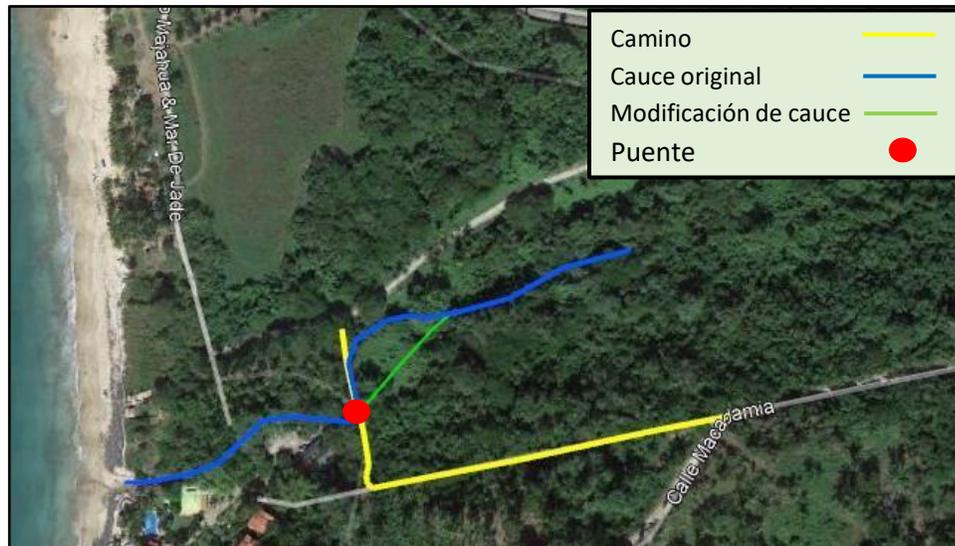


Figura I.3 Micro Localización del área de estudio

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente I.2.1 Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

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

I.3.1 Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CUR

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento

Diciembre, 2018

ÍNDICE

II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	2
II.1.2 Selección del sitio.....	2
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	2
II.1.4 Inversión requerida.....	10
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	16
II.1.8 Personal:.....	17
II.1.9 Materiales.....	18
II.1.10 Necesidades fisiológicas:.....	18
II.2 Características particulares del proyecto.....	18
II.2.1 Memoria técnica.....	19
II.2.1.1 Preparación del sitio.....	19
II.2.1.2 Etapa de construcción.....	20
II.2.1.3 Programa de trabajo.....	22
II.2.1.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	24
II.2.1.5 Etapa de Operación y mantenimiento.....	24
II.2.1.6 Etapa de abandono del sitio.....	24
II.2.1.7 Utilización de explosivos.....	24
II.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	24
II.3.1 Etapa de preparación del sitio.....	24
II.3.1.1 Instalación de bodega.....	24
II.3.1.2 Residuos del desmonte y despilme.....	24
II.3.2 Etapa de construcción de las obras.....	25
II.3.2.1 Residuos sólidos.....	25
II.3.2.2 Residuos peligrosos.....	25
II.3.2.2 Residuos líquidos.....	25
II.3.2.3 Emisiones a la atmósfera.....	26
II.4 Otros insumos.....	27
II.4.2 Sustancias peligrosas.....	27

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la rectificación de un arroyo, así como la construcción de un puente vehicular que pasará sobre éste, y como obras complementarias de acceso, se realizará el mejoramiento y ampliación de la calle Macadamia y Orofino para acceder a un predio propiedad de la promovente que en un mediano plazo se llevará a cabo un proyecto turístico de gran magnitud.

Con el propósito de no afectar el escurrimiento que actualmente tiene el Arroyo, se plantea su rectificación, con la realización de un canal artificial con revestimiento de concreto que tendrá una superficie de 972.3 m^2 , con 2 m de profundidad, teniendo 3 m de plantilla y 8 m de ancho en la parte superior, proporcionando un volumen de escurrimiento pico de $1,944.6 \text{ m}^3$, así como 1 m en la para soporte del mismo en las orillas de éste (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo).

El nuevo cauce atravesará de forma perpendicular el camino en cuestión, por lo que será necesaria la construcción de un puente vehicular, que tendrá como objetivo evitar la afectación en el flujo actual. Constará de 2 aproches (rampas para puente) y dentro del camino considerado tendrá una longitud de 8.6961 m por 4.8082 m de ancho y 4 zapatas con una superficie de 1.0891 m^2 , 1.0883 m^2 , 1.0980 m^2 y 1.0971 m^2 , cada una.

Cabe aclarar que, con las actividades de rectificación, de acuerdo con los estudios de Hidráulica realizados (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo), éste tendrá un funcionamiento hidráulico adecuado, sin oponer resistencia al flujo, es decir; no generará ni remansos, ni obstrucciones al flujo, además, que este tramo se unirá al mismo cauce ya existente, de tal manera que el rencauzamiento continúe su trayecto, por lo que su desembocadura será en el mismo sitio que actualmente tiene. Se considera como parte del proyecto, que una vez que se haya realizado la rectificación del cauce, las actividades de relleno y acondicionamiento de revegetación de la superficie donde se encuentra actualmente el arroyo.

El puente incluirá la construcción de 2 aproches (rampas) así como la ampliación a 8.8 m de ancho (2 carriles) de la Calle Orofino de 123.31 metros de largo y 50 cm de ancho; la cual entroncará con la calle Prolongación Macadamia; a esta última se le dará mantenimiento en una longitud de 364.80 m por 8.7 m, además, se le añadirá la construcción de 2 vados de concreto de forma irregular de 10 metros de ancho por 20 m de largo, resultando de una superficie total de 131.1626 m^2 cada uno, esto con el fin de evitar la modificación de los escurrimientos de agua pluvial, al estar en una topografía irregular en el costado de un cerro. A todo el tramo del camino se le cubrirá con balastro.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de actividades de construcción, operación y mantenimiento de un puente vehicular, modernización de calle y la rectificación del cauce de un arroyo, contenidas en el artículo 28, fracciones I, IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y art. 5° inciso A), Fracciones III y IX y Q) y R) de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

La superficie total del presente proyecto es de **4,553.8857 m²**. Específicamente, la superficie del puente es de **46.1781 m²**, donde se realizará la rehabilitación del camino es de **3,165.634 m²**, el nuevo canal tendrá una superficie de **972.3 m²**, así mismo se considera la superficie del arroyo existente que es de **456.492 m²** (ver **Figura II.1 y 2**).

Este proyecto surge de la necesidad de conectar más fácilmente a las calles Macadamia y Camino a Mar de Jade; así como también, de facilitar el tránsito y el retorno de vehículos, en especial autobuses y vehículos de carga, esto con el fin de satisfacer las necesidades del turista, ya que el sitio del proyecto es un lugar incluido en un polo de desarrollo turístico dentro de la denominada “Riviera Nayarit”, programa turístico prioritario para el Gobierno del Estado, y en general de todo el Municipio.

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se utilizaron diferentes criterios técnicos los cuales se refieren a la mecánica de suelos, criterios sociales, ambientales y económicos; así como, la presencia de las calles ya existentes, ya que de esta manera se causaría menor impacto en la zona.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto a realizar se encuentra dentro del Municipio de Compostela, en el Estado de Nayarit, precisamente a las afueras del poblado de Chacala. La superficie total del proyecto es de **4,553.8857 m²**, superficie que incluye, el camino de balastro, el puente, el arroyo actual y el canal para el nuevo cauce. De acuerdo con el Uso de Suelo del INEGI Serie V, la totalidad del proyecto se encuentra en (VSA/SMS) Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subcaducifolia.

En la **Figura II.1** se observan por medio de la imagen satelital los caminos existentes reconocidos por el Municipio (Calle Macadamia y Orofino) los cuales se les dará un mantenimiento; así mismo se observa la ubicación del puente dentro del camino, así como del cauce actual y su rectificación.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**



Figura II.1 Ubicación del proyecto en Imagen Satelital.

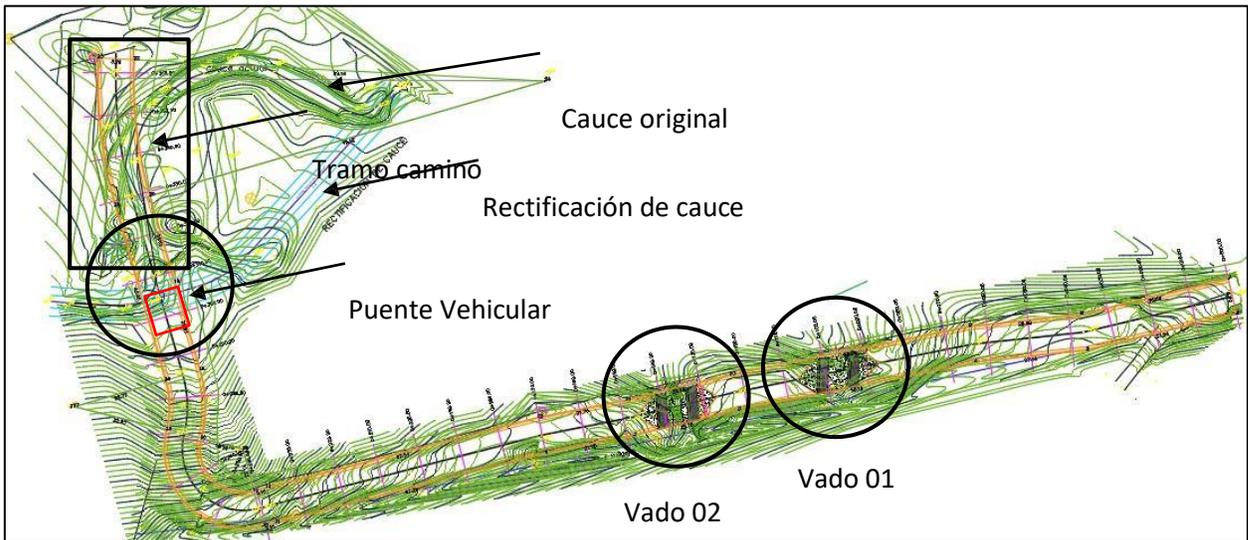


Figura II.2 Plano topográfico del proyecto

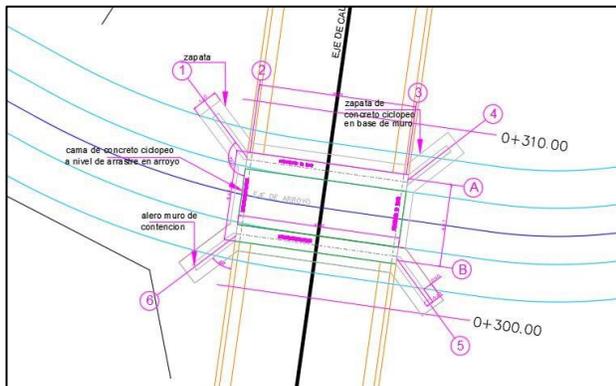


Figura II.4 Planta del puente

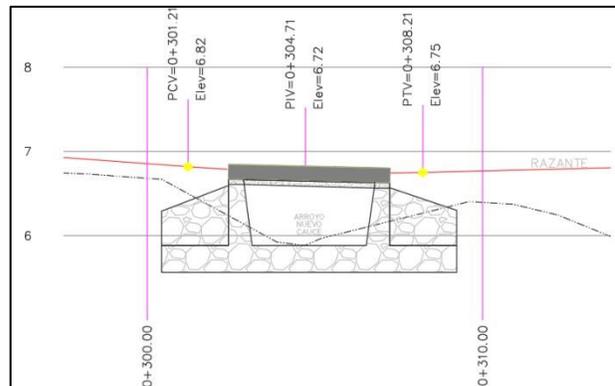


Figura II.3 Sección del puente

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

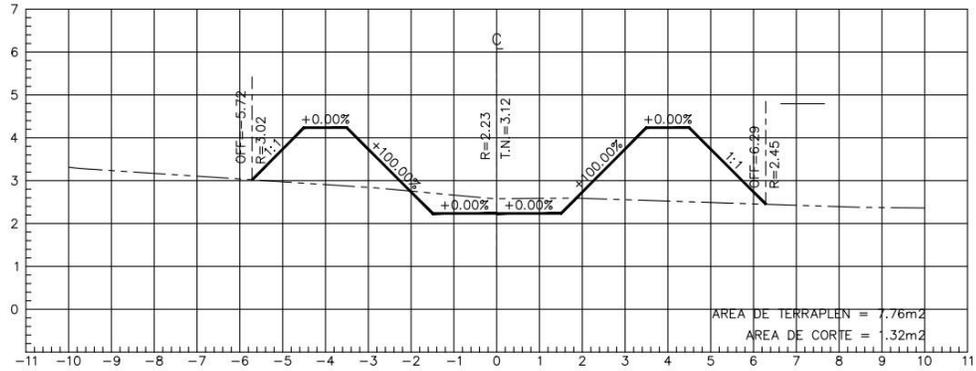


Figura II.5 Sección general transversal del canal

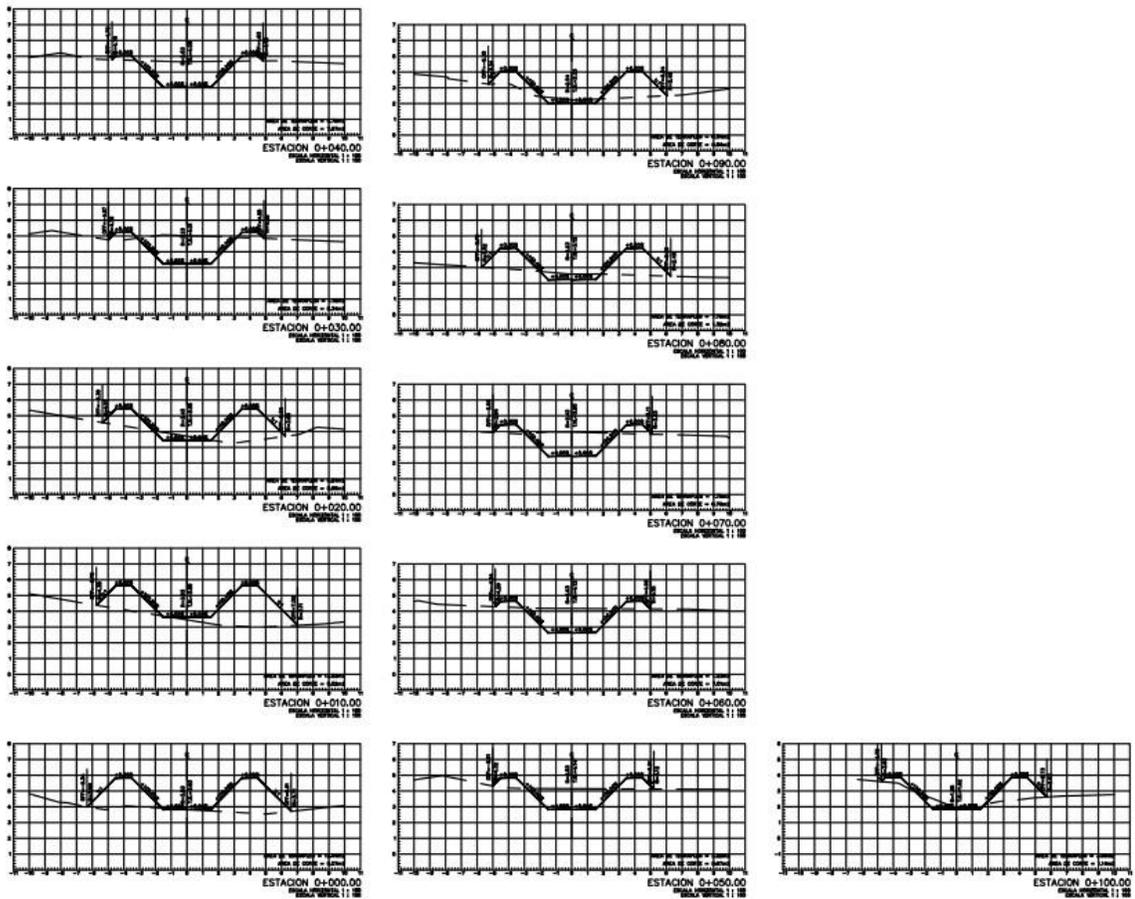


Figura II.6 Secciones transversales del canal en función a la topografía del terreno

El proyecto se localiza en las siguientes coordenadas:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Tabla II.1 Cuadro de construcción calle – proyecto final

CUADRO DE CONSTRUCCION CALLE		
LADO	C O O R D E N A D A S U T M W G S 8 4 Z 1 3 N	
EST	Y	X
	2,339,754.3914	477,032.5388
1	2,339,758.5544	477,053.8361
2	2,339,764.6185	477,078.8900
3	2,339,776.1130	477,135.9322
4	2,339,778.9850	477,162.9202
5	2,339,787.6620	477,199.1383
6	2,339,796.1193	477,197.1121
7	2,339,787.5712	477,161.4322
8	2,339,784.7160	477,134.6016
9	2,339,773.1085	477,076.9989
10	2,339,767.0503	477,051.9695
11	2,339,762.8755	477,030.6119
12	2,339,746.0589	476,965.1953
13	2,339,745.2729	476,962.1375
14	2,339,757.7952 2,339,755.2849	476,949.5223 476,959.5532
16	2,339,774.2389 2,339,765.4565	476,949.2197 476,918.9094
18	2,339,795.2017	476,943.1457
19	2,339,815.9980	476,937.1200
20	2,339,848.5695 2,339,843.5135	476,933.3565 477,032.4278
22	2,339,849.0221	476,924.6056
23	2,339,813.5209 2,339,843.4495	476,928.6954 477,032.3618
25	2,339,771.7618	476,940.7951
26	2,339,759.8994 2,339,765.2703	476,941.0847 476,917.9843
28	2,339,736.8521 2,339,755.2733	476,964.3111 476,959.5423
30	2,339,737.6382	476,967.3689
31	2,339,754.3914	477,032.5388
Superficie total (m²)	3,165.63	

Tabla II.2 Cuadro de construcción Arroyo actual

CUADRO DE CONSTRUCCION ARROYO ACTUAL		
LADO	C o o r d e n a d a s U T M W G S 8 4 Z 1 3 N	
EST	Y	X
	2,339,840.4286	476,997.5083
1	2,339,842.7033	476,994.6566
2	2,339,840.2063	476,993.3916
3	2,339,838.1553	476,989.3861
4	2,339,836.9569	476,985.8099
5	2,339,842.5819	476,977.5260
6	2,339,846.8392	476,968.2347
7	2,339,849.8431	476,958.3061
8	2,339,846.5085	476,947.7818
9	2,339,842.9701	476,942.5571
10	2,339,838.2704	476,936.6442
11	2,339,834.2909	476,932.8481
12	2,339,824.0768	476,932.1626
13	2,339,810.7761	476,934.8781
14	2,339,804.3750	476,935.5415
15	2,339,794.0029	476,936.3535
16	2,339,792.2657	476,934.5837
17	2,339,791.1693	476,929.6655
18	2,339,791.4230	476,924.0619
19	2,339,791.5524	476,919.5034
20	2,339,788.5409	476,919.1735
21	2,339,787.9322	476,923.5070
22	2,339,787.9068	476,928.9584
23	2,339,789.4203	476,933.8721
24	2,339,791.5008	476,937.8498
25	2,339,794.2417	476,940.3681
26	2,339,796.7223	476,940.6004
27	2,339,799.7903	476,939.5585
28	2,339,805.2974	476,938.5818
29	2,339,813.8341	476,937.4871
30	2,339,824.4119	476,935.7810
31	2,339,829.2876	476,937.6779
32	2,339,837.2710	476,939.8416
33	2,339,840.5167	476,943.7069
34	2,339,843.4879	476,949.9691
35	2,339,845.6236	476,958.8704

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

	36	2,339,844.9264	476,964.5188
	37	2,339,842.1331	476,969.8166
	38	2,339,839.3762	476,975.5971
	39	2,339,835.9860	476,981.9065
	40	2,339,833.1355	476,987.4775
	41	2,339,835.4349	476,992.4891
	42	2,339,839.4095	476,996.5949
	43	2,339,840.4286	476,997.5083
	SUPERFICIE = 456.492 m2		

Tabla II.3 Cuadro de construcción Puente

Cuadro de construcción Puente	
Coordenadas UTM WGS84 Z13N	
X	Y
476944.4011	2339796.0703
476945.7735	2339791.4579
476937.4316	2339788.9874
476936.0596	2339793.5957
476944.4011	2339796.0703
Sup (m²)	46.1781

Tabla II.4 Cuadro de construcción obra de encauzamiento y rectificación del nuevo Cauce

Cuadro de construcción obra de encauzamiento y rectificación	
Coordenadas UTM WGS84 Z13N	
X	Y
476,991.2114	2,339,828.5674
476,984.4945	2,339,821.1591
476,977.7776	2,339,813.7507
476,976.4343	2,339,812.2691
476,971.0607	2,339,806.3424
476,969.7174	2,339,804.8607
476,964.3438	2,339,798.9341
476,962.1378	2,339,796.5672
476,955.3998	2,339,792.2545
476,952.2639	2,339,791.2014
476,944.5942	2,339,788.9261
476,942.4812	2,339,788.1429
476,934.6996	2,339,786.2864
476,931.5901	2,339,785.9358
476,923.5905	2,339,786.0130

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Cuadro de construcción obra de encauzamiento y rectificación	
Coordenadas UTM WGS84 Z13N	
X	Y
476,921.3156	2,339,786.3430
476,913.3371	2,339,786.9295
476,913.9969	2,339,795.9053
476,921.9754	2,339,795.3188
476,923.6773	2,339,795.0125
476,931.6769	2,339,794.9354
476,932.6110	2,339,795.0407
476,940.3926	2,339,796.8972
476,942.0346	2,339,797.5544
476,949.7042	2,339,799.8297
476,950.5480	2,339,799.8348
476,957.2861	2,339,804.1475
476,957.6764	2,339,804.9793
476,963.0499	2,339,810.9059
476,964.3932	2,339,812.3876
476,969.7668	2,339,818.3143
476,971.1101	2,339,819.7959
476,976.4837	2,339,825.7226
476,977.8270	2,339,827.2043
476,983.2006	2,339,833.1309
476,984.5439	2,339,834.6126
476,989.9175	2,339,840.5393
476,991.2608	2,339,842.0209
476,996.6344	2,339,847.9476
477,003.3018	2,339,841.9024
476,997.9283	2,339,835.9757
476,996.5849	2,339,834.4940
Sup (m²)	972.3000

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Tabla II.5 Ubicación Zona Federal del Arroyo Existente en la margen derecha		Tabla II.6 Ubicación Zona Federal del Arroyo Existente en la margen izquierda	
Ubicación ZF Norte		Cuadro de construcción ZF Sur	
Coordenadas UTM WGS84 Z13N		Coordenadas UTM WGS84 Z13N	
X	Y	X	Y
477,077.3492	2,339,935.9853	477,083.8794	2,339,914.7016
477,075.4605	2,339,926.1653	477,078.2107	2,339,905.8582
477,075.4605	2,339,928.3323	477,072.6558	2,339,898.7481
477,058.9924	2,339,927.6822	477,067.2399	2,339,891.0756
477,050.1083	2,339,925.7319	477,063.9673	2,339,887.4758
477,046.2079	2,339,922.4816	477,062.9004	2,339,884.0966
477,044.4744	2,339,917.0646	477,058.0817	2,339,876.8687
477,039.0573	2,339,912.9475	477,051.4804	2,339,867.9098
477,034.5068	2,339,909.2638	477,045.1116	2,339,861.3137
477,032.1234	2,339,904.9300	477,040.1063	2,339,855.6257
477,028.6564	2,339,900.1631	477,032.1089	2,339,848.4560
477,027.3561	2,339,896.0459	477,025.4800	2,339,845.7128
477,028.4397	2,339,889.7621	477,021.7498	2,339,842.8303
477,027.7896	2,339,886.2952	477,018.8927	2,339,840.6455
477,025.6228	2,339,880.8781	477,014.1999	2,339,835.1367
477,023.6727	2,339,876.7610	477,006.3170	2,339,827.9104
477,022.3725	2,339,873.5107	476,997.4073	2,339,826.5184
477,019.7721	2,339,869.3937	476,990.6735	2,339,823.9931
477,017.1719	2,339,865.2765	476,980.4019	2,339,821.9391
477,013.2718	2,339,862.4597	476,974.8731	2,339,825.6246
477,010.2380	2,339,859.8595	476,973.1316	2,339,826.4954
477,008.0712	2,339,856.6092	476,971.9668	2,339,825.8602
477,002.0040	2,339,852.4921	476,957.4135	2,339,826.7889
476,996.1533	2,339,850.1086	476,952.4061	2,339,828.6667
476,992.9033	2,339,848.8085	476,950.1944	2,339,829.5774
476,991.3864	2,339,845.5582	476,949.0609	2,339,828.1606
476,992.0365	2,339,842.0912	476,944.2808	2,339,826.5174
476,989.4363	2,339,839.9242	476,944.0680	2,339,825.7879
476,985.5359	2,339,839.7077	476,943.6673	2,339,824.8083
476,983.8023	2,339,841.6578	476,945.4906	2,339,821.2757
476,980.1187	2,339,843.8246	476,946.4560	2,339,817.8004
476,976.0016	2,339,845.5582	476,949.5106	2,339,812.9640
476,976.0016	2,339,849.8920	476,950.7084	2,339,801.7859
476,975.7849	2,339,855.9591	476,949.1143	2,339,798.4204
476,973.1847	2,339,857.9092	476,949.3865	2,339,797.3859
476,970.5845	2,339,861.1595	476,950.5733	2,339,790.2656

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

476,965.6008	2,339,860.7261	476,949.0789	2,339,778.8100
476,962.1339	2,339,858.1259	476,932.4106	2,339,769.5492
476,958.2335	2,339,855.9591	476,928.2821	2,339,776.2583
476,953.4663	2,339,852.0588	476,923.4159	2,339,776.7110
476,948.6992	2,339,849.2419	476,917.3937	2,339,777.9155
476,943.9322	2,339,847.7250	476,908.4185	2,339,779.8857
476,939.1650	2,339,844.2580	476,910.5626	2,339,789.6531
476,934.3980	2,339,842.3079	476,919.4466	2,339,787.7030
476,932.4478	2,339,840.3578	476,924.8636	2,339,786.6195
476,925.9471	2,339,834.5071	476,934.1813	2,339,785.7527
476,925.5138	2,339,828.0066	476,935.9147	2,339,782.9358
476,925.9471	2,339,819.7724	476,939.8151	2,339,785.1028
476,927.2474	2,339,814.5721	476,940.4652	2,339,790.0865
476,929.8475	2,339,808.7216	476,939.5984	2,339,795.2871
476,932.0143	2,339,805.6880	476,938.5151	2,339,799.4039
476,929.4141	2,339,802.6544	476,940.4652	2,339,803.5210
476,925.9471	2,339,799.8373	476,939.8151	2,339,809.5884
476,922.9136	2,339,798.5373	476,937.2149	2,339,813.7053
476,920.3134	2,339,801.5709	476,936.1314	2,339,817.6056
476,917.4965	2,339,804.3878	476,932.6644	2,339,824.3229
476,912.9460	2,339,802.0043	476,934.6145	2,339,829.0901
476,908.3061	2,339,810.8627	476,936.1314	2,339,834.2905
476,916.7599	2,339,815.2907	476,943.0654	2,339,836.6739
476,916.0117	2,339,818.2831	476,945.6655	2,339,839.9242
476,915.4963	2,339,828.0766	476,948.6992	2,339,841.0077
476,916.2394	2,339,839.2237	476,956.0665	2,339,837.9741
476,925.5628	2,339,847.6150	476,959.5334	2,339,836.6739
476,928.7498	2,339,850.8017	476,969.7177	2,339,836.0240
476,934.2605	2,339,853.0560	476,972.1014	2,339,837.3240
476,939.3586	2,339,856.7637	476,976.8683	2,339,835.8074
476,944.5873	2,339,858.4275	476,979.9020	2,339,834.2905
476,947.7234	2,339,860.2806	476,982.5023	2,339,832.5571
476,952.5943	2,339,864.2658	476,987.9194	2,339,833.6403
476,956.6804	2,339,866.5358	476,994.8534	2,339,836.2407
476,961.8873	2,339,870.4409	477,001.7874	2,339,837.3240
476,975.0500	2,339,871.5856	477,006.9877	2,339,842.0912
476,980.2003	2,339,865.1474	477,011.9716	2,339,847.9416
476,985.6079	2,339,861.0919	477,015.6553	2,339,850.7585
476,985.7639	2,339,856.7229	477,020.4222	2,339,854.4422
476,992.4098	2,339,859.3815	477,026.7061	2,339,857.0426
476,997.2583	2,339,861.3567	477,032.9902	2,339,862.6764

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

477,000.8364	2,339,863.7848	477,037.7571	2,339,868.0934
477,002.6828	2,339,866.5544	477,043.8245	2,339,874.3773
477,007.0798	2,339,870.3230	477,049.8917	2,339,882.6114
477,009.7494	2,339,872.2511	477,053.7921	2,339,888.4619
477,011.3171	2,339,874.7334	477,055.0920	2,339,892.5790
477,013.4283	2,339,878.0760	477,059.4258	2,339,897.3462
477,014.5029	2,339,880.7622	477,064.6262	2,339,904.7133
477,016.4529	2,339,884.8791	477,070.0435	2,339,911.6473
477,018.1413	2,339,889.1002	477,075.4605	2,339,920.0981
477,018.2793	2,339,889.8364	477,083.8794	2,339,914.7016
477,017.0887	2,339,896.7408	Sup (m²)	2,742.9340
477,019.6111	2,339,904.7277		
477,023.6651	2,339,910.3018		
477,026.6900	2,339,915.8019		
477,032.8844	2,339,920.8163		
477,035.9117	2,339,923.1172		
477,037.5707	2,339,928.3010		
477,045.5809	2,339,934.9762		
477,057.2965	2,339,937.5480		
477,064.5252	2,339,938.4517		
477,077.3492	2,339,935.9853		
Sup (m²)	2,749.0510		

Es importante resaltar que como se plantea en el Dictamen Técnico Forestal (Anexo), no se tiene la presencia de especies de importancia y aquellas que se encontraron en las inmediaciones del proyecto no resultarán afectadas ya que de acuerdo con los trazos de los caminos, estos ya se encuentran establecidos y delimitados, únicamente será necesaria la remoción y/o trasplante de algunos elementos arbóreos, para su ampliación.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión total estimada que se requerirá para las **Actividades de Construcción, Operación y Mantenimiento** de las obras a construirse será de **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales. Dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamientos y medidas de prevención y mitigación, propuestas.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Considerando que el proyecto comprende obras de diferente índole, a continuación se llevara a cabo una descripción detallada de cada uno de los conceptos que lo componen a fin de explicar de mejor manera en que consiste:

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

Obra principal: Rencauzamiento de arroyo

Actualmente sobre el camino que se pretende desarrollar pasa un arroyo del tipo intermitente por la variación de los flujos de agua; sin embargo, mantiene una corriente, con una profundidad menor a 2 metros de manera permanente. Por lo que, impide el trazo del camino de acceso al predio de interés. Por tal motivo se optó por su rectificación o rencauzamiento aunado a la construcción de un puente sobre éste.

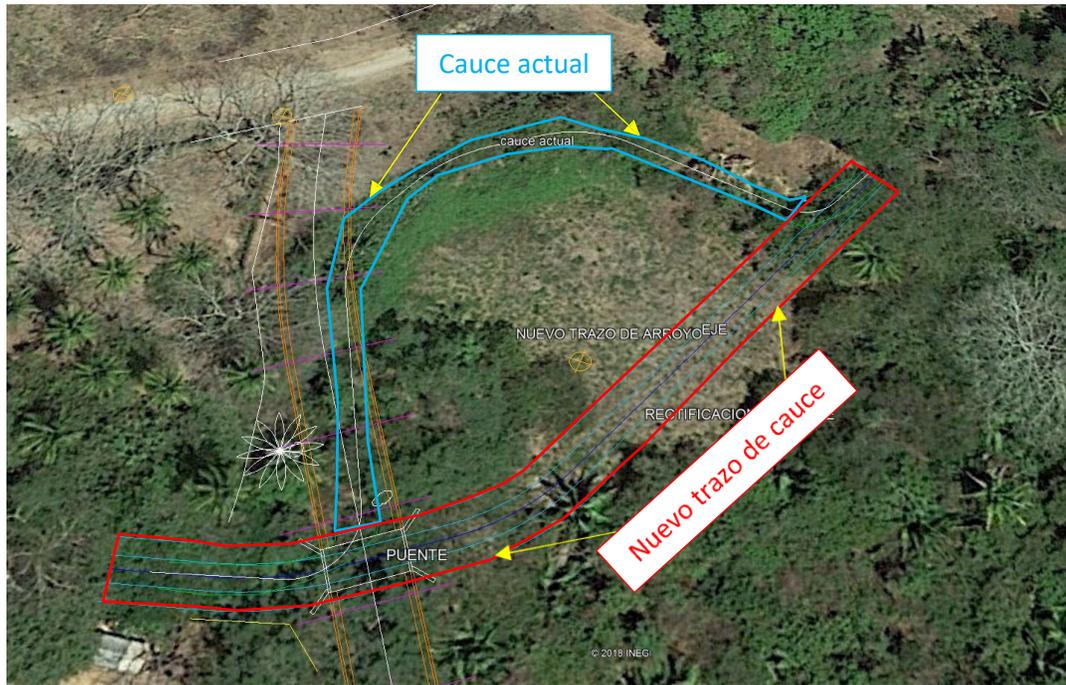


Figura II.7 Condiciones del cauce actual, trazo del camino y nuevo trazo del rencauzamiento

Para llevar a cabo el análisis del comportamiento del cauce del Arroyo y el diseño del nuevo tramo del cauce o rencauzamiento previamente se llevaron a cabo un Estudio Hidrológico y un Estudio Hidráulico con memoria de cálculo de diseño que garantiza que el comportamiento de la corriente presente la misma estabilidad a la actualidad.

Superficies:

Nuevo cauce

Concepto	Dimensión (m)
Longitud	103.2595
Ancho	8 a 10 m
Canal plantilla	3
Canal arriba	8
Profundidad	2
Capacidad de escurrimiento	1,944.6 m ³
Superficie total	972.3 m²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Arroyo existente

Concepto	Dimensión (m)
Longitud	251.8125
Superficie total	2,749.0510

Construcción de Puente:

Una vez llevada a cabo la rectificación del cauce se procederá con la construcción de un puente que contará con las siguientes características:

Antes de realizar el desvío del canal, para evitar afectación sobre las condiciones del arroyo, se realizarán las excavaciones, de aproximadamente 5 m de profundidad para las 4 zapatas del puente, extrayendo un volumen total de 49.8 m³, éstas serán de concreto ciclópeo en base de muro, así mismos contarán con un muro de contención. El material terrícola que sea extraído, posteriormente será utilizado para las mismas actividades de construcción del puente y la conformación de los bordos del canal.

El puente tendrá un ancho de 8.7 m, dimensión necesaria para permitir el tránsito de dos vehículos a la par, por lo tanto, sus características tendrán la capacidad de soportar dicho peso, se realizará una cama de concreto ciclópeo a nivel de arrastre en arroyo.

De manera general, los materiales de los que estará conformado serán de concreto ciclopeo FC' 300 K X cm², cemento y piedra. Su revestimiento será pavimentado, para incrementar su durabilidad.

Superficies:

Concepto	Dimensión (m)
Longitud	4.8082
Ancho	8.6961
Zapatas:	
Noreste	1.0891 m ²
Sureste	1.0883 m ²
Suroeste	1.0980 m ²
Noroeste	1.0971 m ²
Superficie total	46.0805 m²

Adecuación y construcción de camino

Debido a las necesidades de la zona y a la realización de un proyecto turístico a futuro, se tiene proyectada la adecuación y realización de un camino de acceso aprovechando vialidades existentes como se muestra de manera gráfica a continuación:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

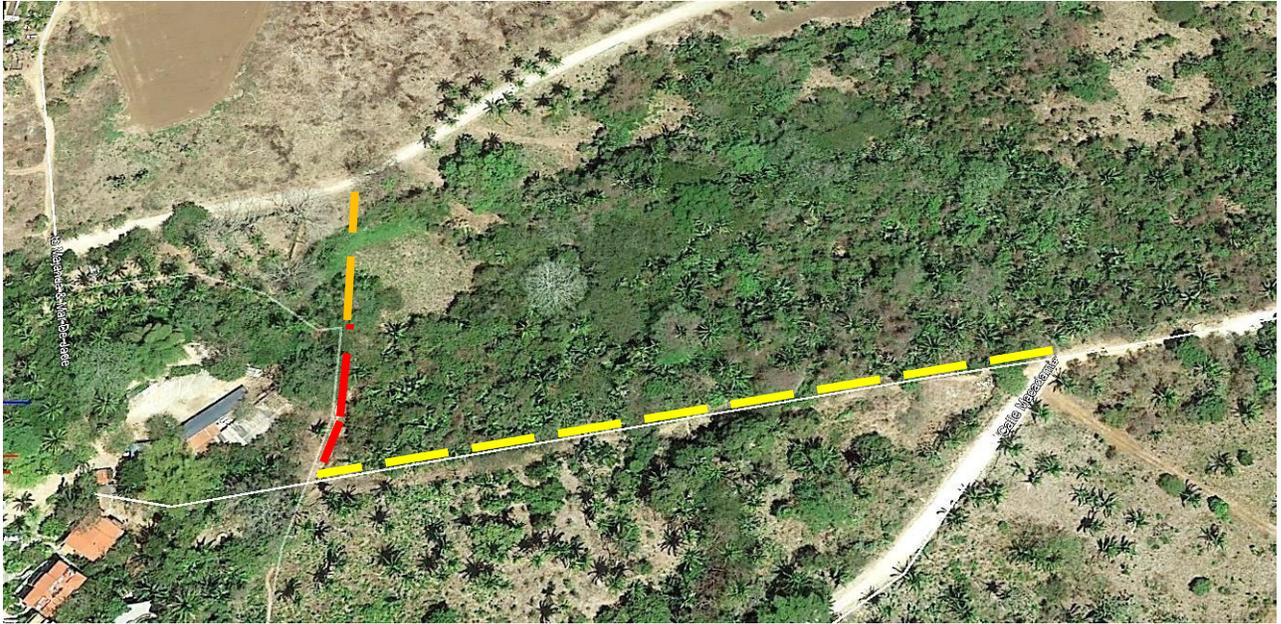


Figura II.8 Vialidades existentes que serán adecuadas para el mejorar las condiciones de tránsito vehicular en la zona

De los cuales:

Tabla II.7 Longitudes de los caminos a adecuar y/o construir

Longitud total del camino que forma parte del proyecto: 364.8 m				
			Ancho actual	Ancho final
258 m lineales	Forman parte de la Calle Prol. Macadamia		5 m	8.7 m
50 m lineales	Forman parte de Calle Orofino		3 a 4 m	
56.8 m lineales	Forman parte de la actual zona federal del arroyo		No existe camino	

Sobre la longitud total trazada, en la Calle Prol. Macadamia, se contempla la construcción de 2 vados de concreto, mismos que contarán con dos muros de contención de piedra para prevenir un derrumbe en caso de una lluvia fuerte, que evitarán la modificación sobre los escurrimientos existentes y que éstos causen afectación sobre el camino en cuestión, los cuales tendrán las siguientes dimensiones:

Tabla II.8 Dimensiones de los vados sobre el trazo de la Calle Prol. Macadamia

Concepto	Dimensión (m)
Vados (2):	
Largo	20.0762
Ancho	9.6902
Superficie total por vado	131.11 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

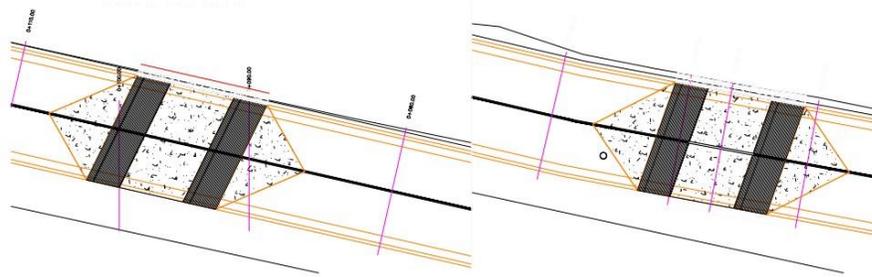


Figura II.9 Características de los vados 1 y 2 de forma irregular

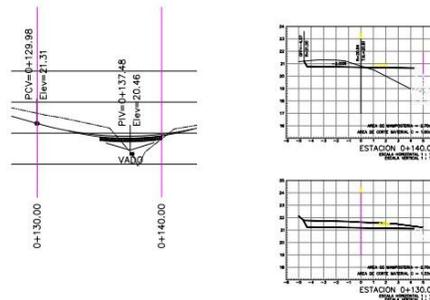


Figura II.10 Secciones transversales de los vados

En conclusión se tiene que:

Camino		Superficies
Ancho camino		8.7 m
Longitud camino Sin incluir puente		360 m
Superficie total incluyendo el puente		3,165.634 m²

Sobre las márgenes de las calles existentes y la parte de zona federal donde se trazará la parte final del camino, existe vegetación que pudiera verse afectada, sin embargo se tratará, en todo momento, de llevar a cabo su trasplante para el caso de vegetación mayor como algún tipo de arbolado existente, contemplado en el Dictamen Técnico Forestal, cabe resaltar que, en su mayoría, el trazo presenta vegetación herbácea del tipo secundaria arbustiva.

Sin embargo se llevó a cabo el levantamiento puntual de especies a ser afectadas por parte de un Ing. Forestal acreditado, lo cual fue avalado por el respectivo Dictamen Técnico Forestal (se anexa) que con fundamento en la normatividad aplicable, la construcción o ampliación del camino motivo del proyecto no requiere del Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabla II.9 Registro de individuos censados sobre las inmediaciones del trazo que pueden verse afectados por el reacondicionamiento.

Especie	Superficie (ha)	D.N. (m)	Altura (m)	E.R.T		Numero de Arb./ha	Coordenadas UTM	
				A.B. (m ²)	Vol. (m ³)		X	Y
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.09	10	0.006	0.031	1	477134	2339784
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.13	10	0.013	0.065	1		
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.14	10	0.015	0.076	1		
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.14	10	0.015	0.076	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.11	10	0.009	0.047	1	477084	2339775
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.13	10	0.013	0.065	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.22	10	0.037	0.187	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.22	10	0.037	0.187	1	477009	2339757
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.098	0.09	5	0.006	0.016	1	477053	2339761
<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.098	0.23	8	0.041	0.164	1	477067	2339771
<i>Burceras simaruba</i>	0.098	0.33	9	0.084	0.379	1	476989	2339752
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.098	0.33	12	0.084	0.505	1	477148	2339787
		0.18	9.5	0.403	2.003	13		

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

El uso actual del suelo y vegetación es de Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subcaducifolia, dentro del cauce del Arroyo Chacala, cabe mencionar que el INEGI, no presenta la existencia de Bosque de Galería, así como tampoco se observó dicha vegetación durante el recorrido en campo. Es importante resaltar que como se plantea en el Dictamen Técnico Forestal (Anexo), no se tiene la presencia de especies de importancia y aquellas que se encontraron en las inmediaciones del proyecto no resultarán afectadas ya que de acuerdo con los trazos de los caminos, estos ya se encuentran establecidos y delimitados.

Tabla II.10 Condiciones de vegetación a la orilla del arroyo



Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Tabla II.11 Condiciones de vegetación del camino



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

La localidad de Chacala cuenta con electricidad, agua entubada; sin embargo, no cuenta con red de alcantarillado y drenaje en algunas zonas.

Servicios básicos requeridos para la realización de la obra:

Electricidad:

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura y herramientas eléctricas de 110 y 220 Voltios, será obtenida a través del sistema eléctrico proporcionado por la CFE.

Combustibles:

Se utilizará gasolina y diésel como combustible para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. Serán adquiridos en expendios autorizados y gasolineras. Los expendios más cercanos se encuentran en la localidad de Las Varas a 12 km del área del proyecto.

Agua:

Agua purificada para consumo humano: como parte de los insumos para el personal que estará en la obra se comprarán garrafones de agua que serán adquiridos en las tiendas locales.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Agua: para la construcción del puente se tendrán tinacos de agua que serán llenados en la localidad más cercana y/o pipas.

Vías de acceso:

Carretera: Chacala – Las Varas, la cual se encuentra pavimentada tipo “C” .



Figura II.11 Vías de acceso

II.1.8 Personal:

Cabe resaltar que se apoyará la economía de la región la contratación de algunos puestos será de personal de las localidades cercanas.

Tabla II.12 Personal necesario para el proyecto

Puesto	Cantidad	Tiempo de ocupación (Semanas)
Superintendente General	1	6
Residente	1	6
Maestros de obra	3	6
Ayudantes de obra	9	6
Operadores de maquinaria	6	6
Fierrero	1	2
Carpintero	1	2
Velador	1	6
Total de empleados	23	

II.1.9 Materiales

- Mortero
- Cemento
- Piedra
- Agua
- Cinta métrica
- Cal
- Estacas
- Madera: cimbra play, barrote, polines
- Alambre recocido
- Clavo de 2 1/2 y 4 pulgadas
- Balastre
- Combustible (diesel)

II.1.10 Necesidades fisiológicas:

Éstas serán cubiertas por medio de la renta de sanitarios portátiles, la empresa que será contratada deberá contar con las Autorizaciones pertinentes por el Ayuntamiento.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la rectificación de un arroyo así como la construcción de un puente vehicular sobre este, y como obras complementarias de acceso, el mejoramiento y ampliación de la calle Macadamia y Orofino para acceder a un predio propiedad de la promovente que en un mediano plazo se llevará a cabo un proyecto turístico.

Con el propósito de no afectar el escurrimiento que actualmente tiene el Arroyo, se plantea su rectificación, con la realización de un canal artificial con revestimiento de concreto que tendrá una superficie de 972.3, con 2 m de profundidad, teniendo 3 m de plantilla y 8 m de ancho en la parte superior, proporcionando un volumen de escurrimiento pico de 1,944.6 m³, así como 1 m en la para soporte del mismo en las orillas de éste (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo).

El nuevo cauce atravesará de forma perpendicular el camino en cuestión, por lo que será necesaria la construcción de un puente vehicular, que tendrá como objetivo evitar la afectación en el flujo actual. Constará de 2 aproches (rampas para puente) y dentro del camino considerado tendrá una longitud de 8.6961 m por 4.8082 m de ancho y 4 zapatas con una superficie de 1.0891 m², 1.0883 m², 1.0980 m² y 1.0971 m².

Cabe aclarar que, con las actividades de rectificación, de acuerdo con los estudios de Hidráulica realizados (ver Anexo Simulación Hidráulica y Proyecto Ejecutivo), éste tendrá un funcionamiento hidráulico adecuado, sin oponer resistencia al flujo, es decir; no generará ni remansos, ni obstrucciones al flujo, además, que este tramo se unirá al mismo cauce ya existente, de tal manera que el reencauzamiento continúe su trayecto, por lo que su desembocadura será en el mismo sitio que actualmente tiene. Se considera como parte del proyecto, que una vez que se haya realizado la

rectificación del cauce, las actividades de relleno y acondicionamiento de revegetación de la superficie donde se encuentra actualmente el arroyo.

El puente incluirá la construcción de 2 approaches (rampas) así como la ampliación a 8.8 m de ancho (2 carriles) de la Calle Orofino de 123.31 metros de largo y 50 cm de ancho; la cual entroncará con la calle Prolongación Macadamia; a esta última se le dará mantenimiento en una longitud de 364.80 m por 8.7 m, además, se le añadirá la construcción de 2 vados de concreto de forma irregular de 10 metros de ancho por 20 m de largo, resultando de una superficie total de 131.1626 m², esto con el fin de evitar la modificación de los escurrimientos de agua pluvial, al estar en una topografía irregular en el costado de un cerro. A todo el tramo del camino se le cubrirá con balastro.

II.2.1 Memoria técnica

II.2.1.1 Preparación del sitio

Para acondicionamiento del camino existente:

Trazo y nivelación del camino existente: corresponde a trazar el camino poniendo eje central y cerros a los lados cada 20 metros siendo estos 3,600 m².

La Nivelación consistente en sacar los niveles del terreno natural para marcar la subrasante por consiguiente se hacen cortes y terraplenes con material del corte. En este caso se cortarán 2,021.40 m³ según levantamiento topográfico.

Despalme: Corresponde a quitar con maquinaria la maleza que hubiera, en una superficie de 3,173.83482 m², misma que corresponde a la considerada para el camino a reacondicionar.

Corte material B: corresponde a cortar para tener la subrasante esto se deriva de los niveles topográficos; material B se considera que hay algo de Boleo (piedra) o tepetate consolidado según levantamiento son 2,021 m³.

Terraplenes: es material producto de corte que se instala en las partes bajas y van en capas no mayor de 0.30 m para poder compactar al 100% y llegar a nivel de subrasante. En este concepto son 709.03 m³ según levantamiento topográfico.

Para la rectificación del cauce:

- ✓ **Trazo y nivelación del terreno:** Corresponde a trazar el recorrido que tendrá el nuevo cauce, por medio de un eje central. La Nivelación consistente en sacar los niveles del terreno natural para marcar la subrasante por consiguiente se hacen cortes y terraplenes con material del corte.
- ✓ **Despalme:** Consiste en realizar la limpieza de maleza y vegetación únicamente de las áreas dónde se realizarán las obras del canal. Todas las actividades se realizarán de manera manual, no se hará uso de químicos o fuego.

NOTA: Para ambas obras el material producto del despalme, será triturado y utilizado para realizar la revegetación y reacondicionamiento de la superficie donde actualmente se encuentra el Arroyo que será redireccionado.

II.2.1.2 Etapa de construcción

Acondicionamiento de calle existente, continuación y puente:

- ✓ **Conformación y compactación en cama de corte en calle:** en este concepto se ponen los niveles y se le da el bombeo del 2.5% del centro a ambos lados, se compacta el terreno y se agrega una capa de 0.15 m de espesor para el revestimiento de la calle con balastro del banco de material más cercano, en el concepto de conformación y compactación son 2,700 m².
- ✓ **Corte y conformación de cunetas en ambos lados de la calle:** La formación de cuneta es para que corra el agua por la cuneta y no por el arroyo de la calle, normalmente tiene una plantilla de 0.50 m con talud a 45° y profundidad de 0.40 m con una pendiente del 2% para que corra el agua en este caso son 720 ml por ambos lados.
- ✓ **Corte de caja material tipo C en vados:** en este concepto se forma el vado con su pendiente adecuada en las rampas ambos lados, en caso de ampliación se realizaría un corte de 51 m³ de acuerdo con el levantamiento topográfico.
- ✓ **Afine de cama en vado para recepción de calzada:** esto consiste en afinar tanto como las rampas como el piso de rodamiento que según estudio topográfico son 170 m².
- ✓ **Corte de material tipo C para desplante de muros de contención en zona de vados:** Es la excavación para desplantar muros de contención para prevenir un derrumbe en caso de una lluvia fuerte que serían 20.86 m³ de corte.
- ✓ **Colocación de concreto ciclopio en desplante de muro de contención:** el concreto ciclopio es aquel que está formado por una mezcla cuyos pétreos se componen hasta de un 60% de fragmentos de roca con una masa máxima de 30 K por pieza, que se coloca a mano embebidos en el concreto, en el lugar definitivo de la obra y sirve para contener el material y no socavar, en este caso serán utilizados 8 m³.
- ✓ **Forjado de muro de mampostería en vados:** este sirve para contener tierra o material del lugar, se hace con cemento y piedra y en este caso serán 33 m³.
- ✓ **Calzada de piedra de la región junteada a base de piedra de la zona junteada con mortero:** esto es hacer una plantilla de concreto y piedra en el arroyo del vado que servirá para no socavar la zona, será de un espesor de 0.30 m y 87.66 m³.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

- ✓ **Revestimiento de calle:** a base de balastre de un banco de material de la zona con una sola capa de 0.15 m de espesor compactada al 100%: esto consiste en poner extendido con su nivel de 0.15 m de balastre en la corona del camino compactado al 100% con un total de 2,700 m².
- ✓ **Excavación para desplante del puente:** esto consiste en la excavación para el desplante del muro del puente considerando una excavación de 49.8 m³ según proyecto.
- ✓ **Colocación de concreto ciclopio en desplante de muros de puente:** el concreto ciclopio es aquel que está formado de una mezcál cuyos pétreos se componen hasta un 60% de fragmentos de roca con una masa máxima de 30 k por pieza que se coloca a mano embebidos en el concreto, en este caso en particular es para soportar las través laterales de 0.30 x 0.60 m según proyecto y serán 68.63 m³ de concreto cilcopio.
- ✓ **Forjado de muro de mampostería en puente:** a base de piedra de la zona juntoado con mortero: esto sirve para contener tierra o material del lugar para prevenir un derrumbe y no socave, se hace con cemento y piedra y en este caso son 19.04 m³.
- ✓ **Cimbra en loza de puente:** consiste en cimbrar con hoja de triplay de 1.22 x 2.44 m de 19 mm y polines 4x4 amarrados con alambre recocido y clavos, puntales de madera para sostener el colado de concreto FC' 300 k x cm² armado con varilla.
- ✓ **Armado de loza de concreto:** a través laterales de 0.30 x 0.60 m: Esto consiste en armar la varilla para la loza y través, la medida y especificaciones de la varilla está según proyecto y calculo, en este concepto serán 400 k de acero.
- ✓ **Suministro y colocación de concreto en loza y trabes:** se utilizará concreto FC' 300 k x cm² y se pondrá después de haber cimbrado y armado con la varilla, se utilizará vibrador de concreto para acomodar el concreto en la loza y través, la loza tendrá un espesor de 0.30 m y serán 13.79 m³ de concreto FC' 300 k x cm².
- ✓ **Colocación de señalamientos:** Se realizará la colocación de los señalamientos respectivos del puente.

Obras de construcción Canal y re encauzamiento del Arroyo existente

- ✓ **Excavación a cielo abierto:** Se realizará con una retroexcavadora, considerando las dimensiones especificadas en el Estudio Hidráulico, en el que se estipula 3 m de plantilla, taludes de 1:1, 2 m de profundidad, dejando en la parte superior del canal 8 m de ancho. Se excavará un total de 392.26 m³.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

- ✓ **Formación de bordos y terraplenes:** En las partes laterales del canal se realizará bordos y terraplenes con el mismo volumen generado de la excavación, esto de acuerdo a las secciones transversales presentadas anteriormente.
- ✓ **Compactación:** Se realizará una compactación al 95% de la prueba proctor SRH, con material de banco o de las mismas excavaciones previas, o al 100% de la compactación relativa SRH con material producto de la excavación.
Al 95% de la prueba proctor SRH, en la plantilla de canal con material mejorado.
- ✓ **Revestimiento de corona de bordos:** Compactación al 100% de la densidad relativa SRH.
- ✓ **Revestimiento de canal:** Se realizará una fabricación de concreto hidráulico premezclado de F’C = 150 kg/cm² para revestimiento de canal, reforzado con una malla electrosoldada de 10”X10”. Se vertirá el concreto, aproximadamente 125.83 m³
- ✓ **Colocación de sello:** Suministro y colocación de sello para juntas en las ranuras del revestimiento de concreto.
- ✓ **Bombeo:** Se realizará un bombeo de achique con bomba autocebante, bomba de 101.6 mm (4”) de diámetro.
- ✓ **Limpieza y retiro de residuos**

Nota: Debido a la pendiente y topografía del terreno, el arroyo antiguo, se conducirá de manera natural por el nuevo cauce, por lo que no se realizarán obras o acciones para modificar el patrón del cauce existente.

II.2.1.3 Programa de trabajo

Se considera que el proyecto será construido en un periodo de 6 semanas y la operación será la misma vida útil por lo que será de 50 años (Ver **Tabla II.13**).

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabla II.13 Cronograma de actividades para la preparación y construcción de la calle y puente97

Concepto	1	2	3	4	5	6
1 TRAZO Y NIVELACION	■					
2 DESPALME	■	■				
3 CORTE EN MATERIAL TIPO B		■				
TERRAPLEN COMPACTADO EN CAPAS NO MAYORES A 0.30 CMS DE ESPESOR CON MATERIAL PRODUCTO DEL CORTE INCLUYE SOBRECARRICO			■			
4			■	■		
5 COMFORMACION Y COMPACTACION DE CAMA DE CORTE EN CALLE			■	■		
6 CORTE Y FORMACION DE CUNETAS EN AMBOS LADOS DE LA CALLE						■
7 CORTE EN CAJA MATERIAL TIPO C EN VADOS	■					
8 AFINE DE CAMA EN VADO PARA RECEPCIÓN DE CALZADA	■	■				
9 CORTE EN MAERIAL TIPO C PARA DESPLANTE MUROS DE CONTENCIÓN EN ZONA DE VADOS	■	■				
10 COLOCACION DE CONCRETO CICLOPEO EN DESPLANTE DE MURO CONTENCIÓN INCLUYE SUMINISTRO	■	■				
11 FORJADO DE MURO DE MAMPOSTERIA EN VADOS INCLUYE SUMINSTRO		■				
12 CALZADA DE PIEDRA DE REGION JUNTEADA A BASE DE PIEDRA DE LA ZONA JUNTEADA CON MORTERO			■	■	■	
13 REVESTIMIENTO DE CALLE A BASE BALASTRE DE LA ZONA UNA SOLA CAPA DE 1.5 CMS DE ESPESOR.				■	■	■
14 EXCAVACION PARA DESPLANTE DE PUENTE	■	■				
15 COLOCACION DE CONCRETO CILOPEO EN DESPALNTE DE MUROS DE PUENTE.		■	■	■		
16 FORJADO DE MUROS DE MAPOSTERIA EN PUENTE A BASE DE PIEDRA DE LA ZONA JUNTEADO CON MORTERO				■	■	
17 CIMBRA EN LOZA DE PUENTE					■	
18 ARMADO EN LOZA DE CONCRETO Y TRABES LATERALES 0.30X0.60 M					■	■
19 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO EN LOZA FC= 300 KG/CM2						■

Tabla II.14 Cronograma de actividades para construcción del cauce artificial

Cronograma de actividades para realización del cauce artificial				
Concepto	Tiempo (mes)			
	1	2	3	4
Preparación del sitio				
Trazo y nivelación del terreno	■			
Despalme	■			
Esparcimiento de material vegetal	■			
Construcción y re encauzamiento				
Excavación a cielo abierto		■		
Formación de bordos y terraplenes			■	
Compactación			■	■
Revestimiento de concreto				■
Colocación de sello Bombeo				■
Limpieza y retiro de residuos				■

II.2.1.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Bodega provisional: Será utilizada para el almacenamiento de materiales propios de la obra, contará con las condiciones elementales para que el material no sea robado, en él se depositarán materiales como grava, arena, piedra, etc, también para evitar su deterioro por estar expuestos a la intemperie. Se realizará la instalación de un área para la colecta de los Residuos, contará con contenedores para la correcta separación; los residuos de manejo especial serán recolectados y puestos a disposición ahí mismo para después ser recolectados por una empresa autorizada.

II.2.1.5 Etapa de Operación y mantenimiento

- ✓ **Limpieza:** La obra se abrirá al tránsito vehicular en cuanto el concreto estructural de la última etapa de colado haya adquirido el 80% de su $f'c$ del proyecto.
- ✓ Se retirarán todos los materiales de construcción que no fueron utilizados. Así como se desmantelará la bodega.
- ✓ **Confinamiento final de residuos:** se realizará una campaña de limpieza del área con el objetivo retirar todos los residuos sólidos urbanos que no hayan puestos en su disposición adecuada.
- ✓ **Mantenimiento:** El mantenimiento será desarrollado por el promovente, en caso de necesitarlo.

II.2.1.6 Etapa de abandono del sitio

Debido a que se trata de una obra de uso continuo para la población en general, no se tiene contemplado un abandono del sitio; por el contrario, se le dará mantenimiento y cada vez que sea posible se modernizará.

II.2.1.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Las especificaciones de este apartado serán comentadas en el Capítulo VI de medidas de mitigación.

II.3.1 Etapa de preparación del sitio.

II.3.1.1 Instalación de bodega

Los residuos que se generen en esta actividad serán puestos a disposición en contenedores metálicos debidamente rotulados para su separación y con tapa, para después ser puestos a disposición con lo contempla el Ayuntamiento del Municipio de Compostela. Se tendrá precaución de no generarse lixiviados que se puedan infiltrar en la superficie donde serán colocados.

II.3.1.2 Residuos del desmonte y despalle

Durante el desmonte y despalle de las especies que interfieran con el proyecto el material resultante en su mayoría, será esparcido en las inmediaciones del terreno para su reincorporación como materia orgánica, principalmente sobre la superficie del arroyo existente.

II.3.2 Etapa de construcción de las obras.

II.3.2.1 Residuos sólidos.

- Residuos de construcción (cemento, escombros, pedacería de alambre y madera).
- Residuos de fierro y aluminio
- Residuos sólidos urbanos (basura) en pequeñas cantidades.

Respecto de los residuos como fierro y aluminio estos serán almacenados para posteriormente en caso de ser posible ser destinados para su reciclaje y/o reutilización durante la obra o donde el Ayuntamiento del Municipio de Compostela.

Los residuos sólidos urbanos, serán dispuestos en contenedores metálicos rotulados y con tapa para después ser puestos a disposición con lo contempla el Ayuntamiento del Municipio de Compostela. Se tendrá precaución de no generarse lixiviados que se puedan infiltrar en la superficie donde serán colocados.

II.3.2.2 Residuos peligrosos.

Como se mencionó anteriormente, las sustancias peligrosas, que se manejarán no rebasarán un volumen mayor a 10,000 barriles; aun así, se tendrá en importante consideración el manejo y disposición de las cantidades que se utilicen, serán dispuestos en contenedores de plástico debidamente rotulados.

Es importante resaltar que estará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento o reparación de vehículos o maquinaria en las inmediaciones del área del proyecto, todas éstas deberán ser en talleres especializados y autorizados; sin embargo, debido a la ubicación y las condiciones en las que se encuentra el proyecto, que son en medio de la Sierra, donde el acceso a servicios no es inmediato, se tendrá en la bodega gasolina, diésel y aceite para en caso de alguna emergencia. Su manejo será bajo las condiciones de seguridad mencionadas en sus respectivas “hojas de Seguridad”. En caso de que haya necesidad de desechar algún residuo de este tipo, éste será introducido directamente a un contenedor con tapa, que se encuentre en buenas condiciones, éste será debidamente almacenado para posteriormente puesto a disposición a una empresa Autorizada que le dé el debido tratamiento. Se les dará una revisión diaria para evitar que haya fugas.

Los residuos de manejo especial como estopas, mangueras, clavos, entre otros, serán almacenados y en caso de no ser reutilizados, al final de la construcción del proyecto serán puestos a disposición en un lugar autorizado para que se le dé el debido tratamiento.

II.3.2.2 Residuos líquidos.

Se rentarán módulos de sanitarios portátiles en función a la cantidad de trabajadores, el cual cuenta con su propio contenedor de desechos como se muestra en la siguiente figura. Dichos desechos serán removidos por la empresa proveedora, también será la encargada de limpieza y transporte del módulo.



Figura II.12 Tipo de sanitario a emplear para el uso del personal, en la etapa de construcción

II.2.2.3 Emisiones a la atmósfera

Durante la construcción del proyecto, se generarán emisiones por parte de los vehículos y la maquinaria que ahí trabajará; sin embargo, éstos serán sometidos a las verificaciones pertinentes para evitar mayor impacto. Se tendrá control en que aquellos que sean contratados cuenten con bitácoras de mantenimiento de por lo menos una vez al mes.

Sin embargo, para la etapa de construcción se consideran las siguientes emisiones:

Tabla II.15 Emisiones a la atmósfera y dB

Equipo	Horas/día	Tipo de combustible	Decibeles emitidos	Emisiones (g/s)
1 Revolvedora	8	Gasolina	96-98	5
1 Camión de volteo	8	Diésel	86-98	5
4 Camionetas	10	Gasolina	86-98	20

Aunado lo anterior, respecto a la generación de polvos durante la mayoría de las actividades, se debe considerar que debido a que actualmente el camino es de terracería, la emisión de partículas de polvo ya existe y que con la construcción del presente proyecto, ésta se verá disminuida. Dichos polvos están compuestos por partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 μ m. Haciendo referencia a la bibliografía existente, se menciona que “Las partículas mayores de 20 μ m poseen velocidades de asentamiento significativas; por lo tanto el aire las arrastra durante períodos relativamente cortos”¹. Siendo que para el caso de los polvos con una densidad de 1 g/cm³ su velocidad de asentamiento es de 30 cm/s. Esto quiere decir que cuando la partícula se eleva de su posición de la que fue removida, a 30 cm de distancia tarda 1 segundo en caer en una superficie cualquiera. Sin embargo, tomando en cuenta la velocidad del viento en la zona del proyecto, y de acuerdo a los cálculos realizados (**Anexo Se detalla dicho calculo y descripción**) se obtuvo una superficie de desplazamiento de las partículas entre 150 – 200 m)

¹ Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.

II.3.3 Durante la operación y mantenimiento.

II.3.3.1 Residuos sólidos y líquidos.

Debido a que el presente proyecto trata de la construcción de un camino de terracería vehicular, así como el reencauzamiento de un arroyo, no habrá personal de planta, por lo que los residuos sólidos y líquidos que se puedan generar serán principalmente de las personas que hagan uso de éste; sin embargo, como es una zona en la que no es utilizada para recreación y éste será solo de paso, será nula la generación.

II.3.3.2 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No aplica.

II.4 Otros insumos

II.4.1 Sustancias no peligrosas

Agua potable para beber: como parte de los insumos para el personal que estará en la obra se comprarán garrafones de agua que serán adquiridos en las tiendas locales.

Aunque el mantenimiento vehicular y de maquinaria se realizará en lugares especializados, en el proyecto se tendrán reservas para ser utilizadas en caso de emergencia. Sin embargo, por las cantidades no entran en el listado de actividades altamente riesgosas, como se explica en el apartado siguiente.

II.4.2 Sustancias peligrosas

La LGEEPA define material peligroso como elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB).

Dicho lo anterior, para el presente proyecto, según el **Acuerdo Por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50.-fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas**, en el Artículo 2, en el que se menciona que *“Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte”*, aunado a lo anterior, es importante considerar que por su naturaleza, las cantidades que se utilizarán no rebasarán de los 500 kg como se especifica la cantidad mínima de reporte del Acuerdo en mención. Además en el apartado IX, inciso a) menciona que para el caso específico de la gasolina, se deberá reportar a partir de cantidades mayores a 1,000 barriles y aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales, lo cual no es aplicable para el presente proyecto. El aceite de motor y diésel no son mencionados.

ÍNDICE

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos	2
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	2
III.1.1.2 Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB).....	3
III.1.2 Áreas Naturales Protegidas Federales	8
III.1.3 Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	9
III.1.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	10
III.1.5 Región hidrológica prioritaria.....	10
III.1.6 Región terrestre prioritaria	11
Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales	11
Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (PMDUC)	11
III.2 Normas Oficiales Mexicanas	12
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	14
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.	16
Ley de Aguas Nacionales	16
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	18

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

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER) vigentes.

Para orientar los objetivos del Proyecto de Vías de Comunicación de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este POEGT en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al POEGT.

El modelo del POEGT para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada UAB le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) previstas en los POER Y POEL.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las UAB se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

III.1.1.2 Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El área del proyecto se inscribe en la Unidad Ambiental Biofísica número 47: **Sierras Neovolcánicas Nayaritas**, (Región 17.32) como se muestra en la figura III.1 y III.2. Una Región Ecológica es aquel código que fue definida en el estudio técnico (80 regiones). Cada región puede contener una o más UAB. El código está compuesto por dos números: el primero corresponde a la política ambiental asignada (18 grupos) y el segundo a los sectores denominados como rectores del desarrollo (34 tipos) de acuerdo a su nivel de corresponsabilidad en la UAB. La región ecológica en la que está ubicado el proyecto es la Núm. 17.32 que la componen las UAB 47 (Sierras Neovolcánicas Nayaritas).

A continuación se observa cómo se descompone dicha región ecológica, mediante las siguientes categorías.

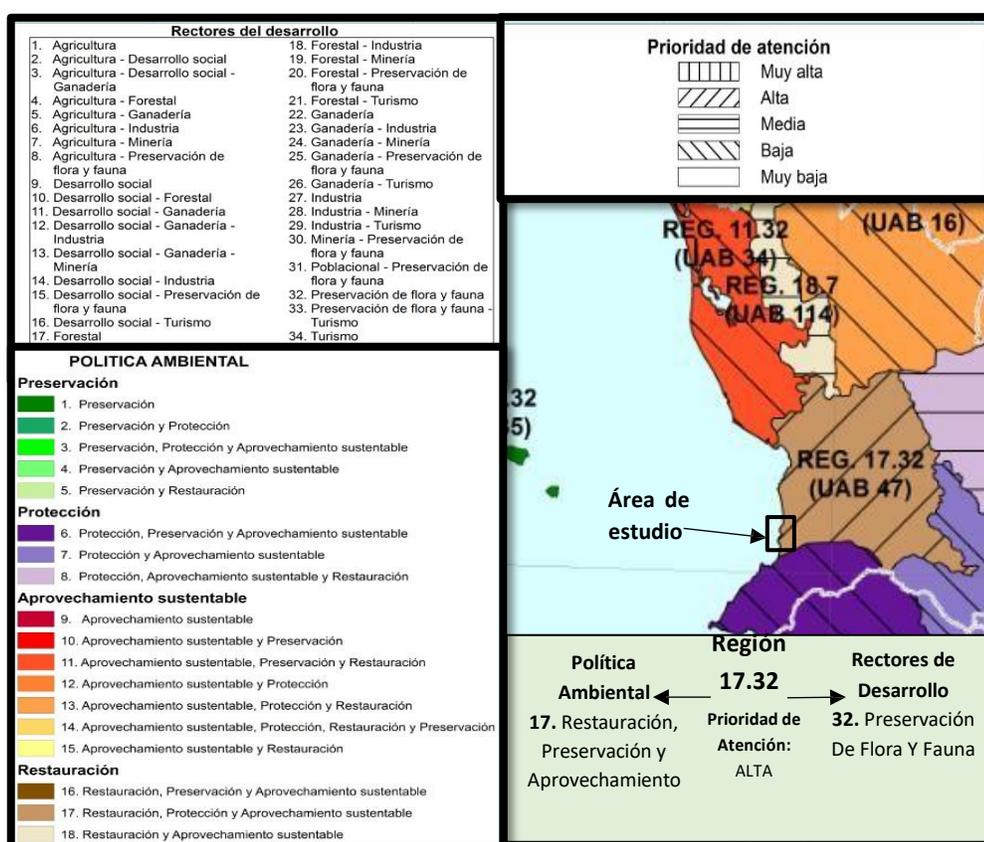


Figura III.1 Política Ambiental, Rectores de Desarrollo y Prioridad de Atención; pertenecientes a la Región Ecológica 17.32.

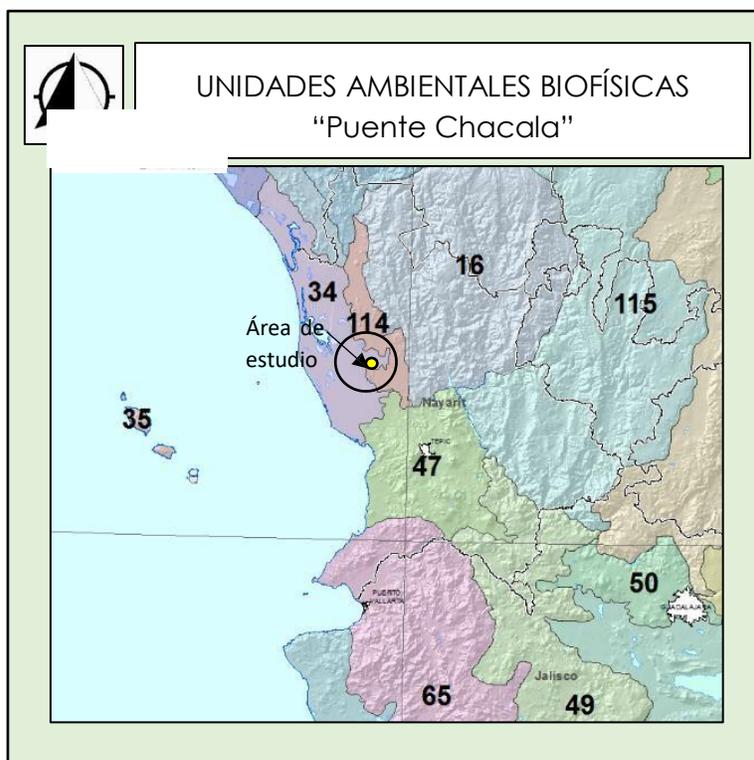


Figura III.2 Ubicación del proyecto con relación al POEGT

A continuación se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto (Tabla III.1).

Tabla III.1 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 16)

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIACIONES DEL DESARROLLO
17.32	47	SIERRAS NEVOLCÁNICAS NAYARITAS	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	FORESTAL MINERÍA	AGRICULTURA GANADERÍA
POLÍTICA	ESTRATEGÍA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.		El proyecto contempla la rehabilitación de una terracería de dos carriles, de dos calles ya existentes (Macadamia y Orofino), un puente, y el rencauzamiento de un arroyo, dentro de una superficie de 4,553.8857 m² . La afectación a la flora y fauna de la región será puntual, ya que		

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción “Puente Chacala”

		<p><i>previo a realizar las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies que ahí pudieran cohabitar y para búsqueda de madrigueras/nidos, con el fin de que aquellas especies que no se hayan desplazado sean reubicadas de manera manual por un especialista en la materia. Aunado a lo anterior, en el caso de la afectación a la flora, considerando que el proyecto se encuentra sobre un uso de suelo de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, únicamente se realizará un deshierbe, aunado a que como se plantea en el Dictamen Técnico Forestal (Anexo), no se tiene la presencia de especies de importancia y aquellas que se encontraron en las inmediaciones del proyecto no resultarán afectadas ya que de acuerdo con los trazos de los caminos, estos ya se encuentran establecidos y delimitados.</i></p> <p><i>Cabe resaltar que, únicamente la superficie del canal contará con una plancha de cemento, en toda la demás superficie, se permitirá la infiltración de aguas pluviales. Cabe aclarar que únicamente en la superficie del camino (3,165.634 m²) no se permitirá el crecimiento de vegetación.</i></p>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<p><i>De acuerdo a las visitas en campo no se detectaron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, en caso de encontrarse alguna especie de fauna ésta será reubicada a un lugar seguro de condiciones similares.</i></p>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p><i>Durante el recorrido en campo no se identificaron especies en riesgo o de importancia ecológica sobre el trazo del proyecto, sin embargo, durante la construcción, operación y el mantenimiento de éste, se tendrá cuidado en las especies faunísticas y de flora que puedan presentarse en las inmediaciones, éstas serán reubicadas en un sitio con condiciones similares.</i></p>
Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<p><i>En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento de recursos naturales.</i></p>
	7. Aprovechamiento sustentable	<p><i>En las actividades a realizar, no se contempla</i></p>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción “Puente Chacala”

	de los recursos forestales.	<i>ningún tipo de aprovechamiento forestal en el área del proyecto.</i>
	8. Valoración de los servicios ambientales.	<p><i>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. De manera general, citaremos algunas de estas medidas, ya que en el capítulo VI del presente documento se detallan.</i></p> <p><u>Aire</u></p> <p><i>Este elemento se verá impactado únicamente por los vehículos automotores y maquinaria que estarán trabajando durante un periodo de 6 meses y que en la etapa de operación estarán pasando por el sitio, pero, durante la operación del proyecto no se contempla la emisión de gases provenientes de alguna fuente fija.</i></p> <p><u>Agua</u></p> <p><i>Durante las actividades de construcción, se contratará el servicio de pipas mediante proveedores autorizados por el Municipio. Durante las actividades de operación y mantenimiento no se considera el uso de este recurso</i></p> <p><u>Suelo</u></p> <p><i>De acuerdo el INEGI, serie V, el uso de suelo es considerado como Vegetación Secundaria de Selva mediana subcaducifolia; sin embargo, como se estipuló en el Dictamen Técnico Forestal no en el sitio no hay presencia de individuos de importancia que no se encuentren representados en el sistema ambiental, además, cabe resaltar que estos no resultarán afectados ya que los trazos de los caminos ya se encuentran delimitados.</i></p> <p><i>El proyecto contempla una superficie de 4,553.8857 m² en la que no se realizarán diferentes actividades de construcción, sin embargo únicamente la superficie del canal contará con una plancha de cemento, en toda</i></p>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción “Puente Chacala”

		<p><i>la demás superficie, se permitirá la infiltración de aguas pluviales. Cabe aclarar que únicamente en la superficie del camino (3,165.634 m²) no se permitirá el crecimiento de vegetación.</i></p> <p><u>Flora</u></p> <p><i>No habrá afectación a especies de importancia que no se encuentren presentes en el Sistema Ambiental, considerando además que ya se encuentran delimitados los caminos que para este proyecto únicamente serán re acondicionados para el paso de vehículos.</i></p> <p><u>Fauna</u></p> <p><i>En caso que, durante la construcción, operación o mantenimiento del edificio se encuentre alguna especie faunística, ésta será reubicada a un sitio de condiciones adecuadas para su desarrollo.</i></p> <p><i>Se tendrá vigilancia para que los habitantes no extraigan ningún individuo.</i></p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p>	<p><i>Se realizará el encauzamiento de un Arroyo natural, hacían un canal artificial para evitar su afectación con la construcción de una calle, se realizaron los estudios hidráulicos pertinentes para construir el mejor diseño y evitar generar algún cambio sobre los patrones de escurrimiento, así como de las propiedades fisicoquímicas que aporta en el punto de descarga. Esto considerando que el canal artificial se reconectará al cauce ya existente para que continúe su dinámica natural.</i></p> <p><i>Este canal tendrá una longitud aproximada de 100 m.</i></p>
	<p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p>	<p><i>En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento de agua en el área del proyecto. El agua necesaria en la construcción provendrá de una empresa de pipas ubicada en la localidad más cercana al proyecto.</i></p>
	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p>	<p><i>El proyecto contempla la rehabilitación de una terracería de dos carriles, de dos calles ya existentes (Macadamia y Orofino), un puente, y la construcción de un canal artificial, dentro de una superficie de 4,553.8857 m²; considerando</i></p>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción “Puente Chacala”

		<p><i>las actividades de rectificación del arroyo Chacala. La afectación a la flora y fauna de la región será puntual, ya que previo a realizar las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies que ahí pudieran cohabitar y para búsqueda de madrigueras/nidos, con el fin de que aquellas especies que no se hayan desplazado sean reubicadas de manera manual por un especialista en la materia. Aunado a lo anterior, en el caso de la afectación a la flora, considerando que el proyecto se encuentra sobre un uso de suelo de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, únicamente se realizará un deshierbe, aunado a que como se plantea en el Dictamen Técnico Forestal (Anexo), no se tiene la presencia de especies de importancia y aquellas que se encontraron en las inmediaciones del proyecto no resultarán afectadas ya que de acuerdo con los trazos de los caminos, estos ya se encuentran establecidos y delimitados.</i></p> <p><i>Cabe resaltar que, únicamente la superficie del canal contará con una plancha de cemento, en toda la demás superficie, se permitirá la infiltración de aguas pluviales. Cabe aclarar que únicamente en la superficie del camino (3,165.634 m²) no se permitirá el crecimiento de vegetación.</i></p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p><i>Se realizará la revegetación natural sobre la superficie del arroyo natural que será re encauzado.</i></p>

Dicho lo anterior, se puede concluir que el proyecto no contraviene con las Estrategias establecidas en el POEGT.

III.1.2 Áreas Naturales Protegidas Federales

El proyecto en cuestión no se encuentra sobre ningún Área Natural Protegida, siendo la más cercana la “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit”, localizada a 14 km al Suroeste del proyecto. (ver **Figura II.3**).



Figura III.3 Ubicación del proyecto con relación a la ANP federal

III.1.3 Áreas Naturales Protegidas Estatales

El área natural protegida estatal más cercana al proyecto es la Sierra de Vallejo, se encuentra a 9 km de distancia. Como se observa en la siguiente figura:

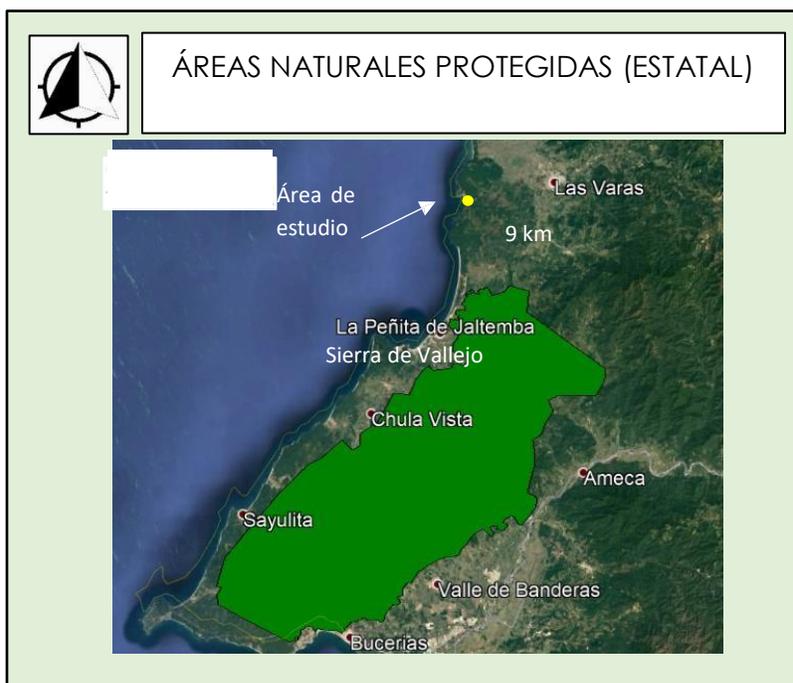


Figura III.4 Polígono del proyecto con relación al Área Natural Protegida (Estatel)

III.1.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

El presente proyecto no se encuentra en alguna AICA. La más cercana es la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, que se encuentra a 34 km del área de estudio.

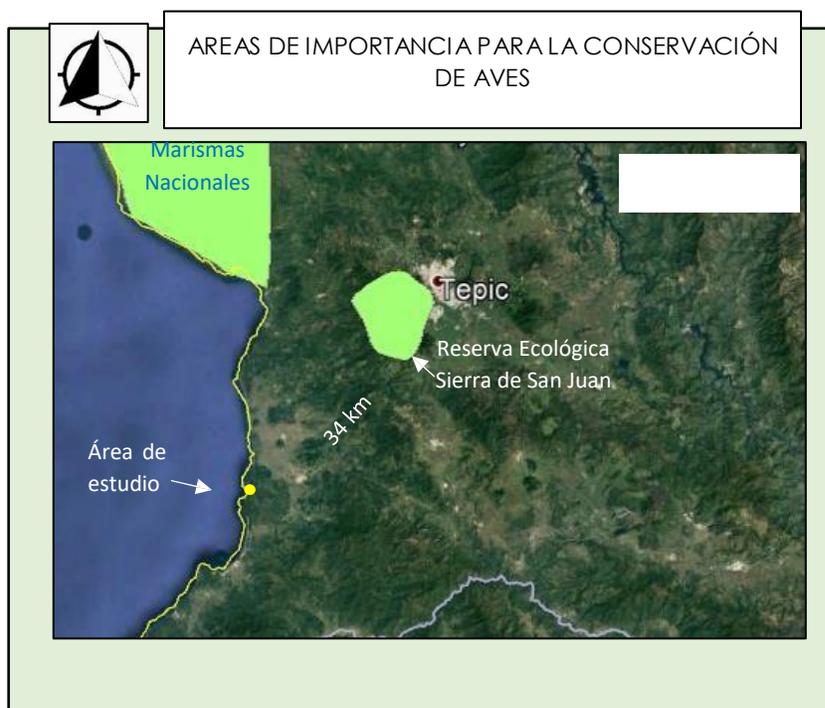


Figura III.5 Polígono del proyecto con relación a las A.I.C.A.S

III.1.5 Región hidrológica prioritaria

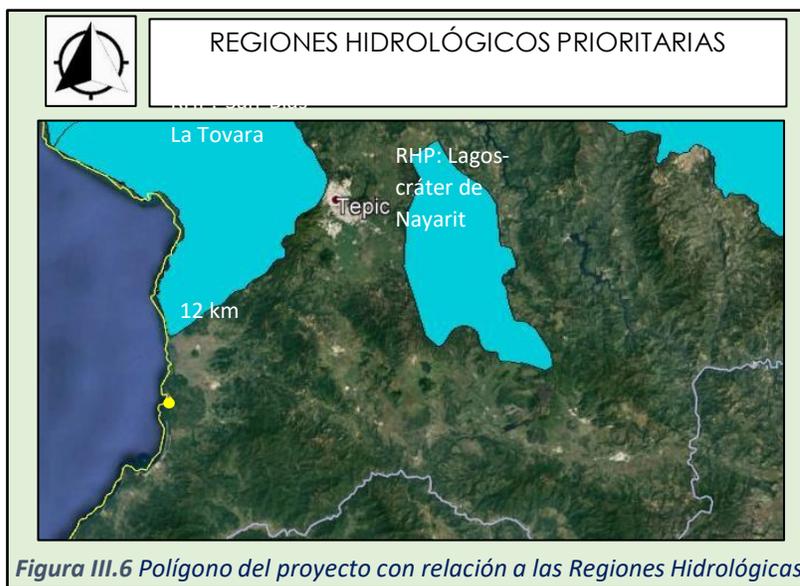


Figura III.6 Polígono del proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto se encuentra a 12 km de distancia de la **Región Hidrológica Prioritaria núm. 23 – San Blas – La Tovara.**

III.1.6 Región terrestre prioritaria

La región terrestre prioritaria más cercana al proyecto es la Núm. 62: Sierra de Vallejo – Río Ameca, a 1.7 km.



Figura III.7 Localización del proyecto respecto al RTP

Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (PMDUC)

Como se ha manifestado a lo largo del presente estudio, el predio donde se ubica el proyecto surge de la fusión de varias parcelas dando un total de 46-73-70.35 ha para el cual se tiene contemplado un proyecto turístico de gran magnitud desde hace ya varios años. Dicho proyecto fue contemplado en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, plano E-2 Zonificación Secundaria Tomo CLXXV del 31 de Julio de 2004 asignado al predio con los siguientes usos:

Reserva Urbana Turística 2 (RU-T2) a mediano plazo de 2005 a 2020

Reserva Urbana Turística 3 (RU-T3) a largo del plazo de 2010 a 2020

Lo cual fue ratificado por el H. Ayuntamiento de Compostela, Nayarit, mediante la Compatibilidad Urbanística con oficio núm. DDUE 1259/2018 de fecha 6 de agosto de 2018, con base en las facultades

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

que le otorga el Artículo 17 fracción I, II, XVI, 18, 91 fracción III, 100, 101, 104 y 105 de la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit.

De igual manera, el área del proyecto se inscribe en la zona de aplicación del **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 4 de agosto del 2017, vigente a la fecha.

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

El proyecto se encuentra en dos usos de suelo:

VI.3.9 Zonas de Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos (dentro del rubro de equipamiento urbano)

VI.4.2 TEH1 - Turístico Ecológico Hotelero de mínima densidad

Ambos tipos de uso de suelo no consideran características de conservación, ni prohibitivas para la construcción de vialidades. Por lo tanto, el presente proyecto no contraviene con lo estipulado en dicho Plan.

III.2 Normas Oficiales Mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.2 Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto no descargará aguas residuales a algún bien nacional, ya que durante la construcción se hará uso de baños portátiles contratados a empresas que cumplan con todas las especificaciones de Ley en la materia.
NOM-041-SEMARNAT-2006	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.	Los vehículos y maquinaria que sean utilizados para el presente proyecto estarán bajo un esquema de mantenimiento constante para evitar que se rebasen estos parámetros. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de	Los vehículos y maquinaria que sean utilizados para el presente proyecto estarán bajo un esquema

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción “Puente Chacala”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
	vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	de mantenimiento constante para evitar que se rebasen estos parámetros. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Esta norma aplica al proyecto ya que en el sistema ambiental del mismo se pueden encontrar especies catalogadas en alguna categoría de riesgo. A las cuales, se tomará el registro y serán reubicados a un sitio de condiciones similares, mismas que se encuentran identificadas en el capítulo IV del presente estudio. Para el caso de la fauna, antes de iniciarse actividades de construcción se realizarán recorridos para ahuyentar a las especies que puedan ser afectadas; aquellas de lento desplazamiento o que no salgan de sus madrigueras serán reubicadas de acuerdo al procedimiento establecido en el Programa de Rescate y Manejo para la Conservación y Protección de las Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-086-SEMARNAT-SENERSCF1-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental	El consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo y serán obtenidas de centros autorizados.
NOM-080-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos	Todos los vehículos y la maquinaria que se ha utilizada durante las etapas del proyecto será sometidas a un programa de mantenimiento, para evitar rebasar estas

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
	motorizados en circulación, y su método de medición.	condiciones.
NOM-012-SCT-2-1995	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.	Las características del “Puente Chacala” consideran las especificaciones presentadas en ésta.
NOM-068-SCT-2-2000	Transporte terrestre-servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga y transporte privado-condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción.	Las características del “Puente Chacala” consideran las especificaciones presentadas en ésta.
NOM-EM-033-SCT-2-2000	Transporte terrestre – Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.	Las características del “Puente Chacala” consideran las especificaciones presentadas en ésta.
NOM-025-SSA1-2014	Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.	En un radio entre 150 y 200 m la concentración máxima aproximada por el movimiento de camiones y por consecuencia generación de polvos que habrá será de 1.6787 g/m ³ . Por lo tanto, en base a los parámetros establecidos por la NOM-025-SSA1-2014, donde el LMP es de 75 g/m ³ , en un promedio de 24 horas, el proyecto no contraviene con lo establecido.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, específicamente en su artículo 28, Fracciones I, IX y X el cual señala:

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;
- IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5: 5° Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

A) HIDRÁULICAS

III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;

Q) *DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:*

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

R) **OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:**

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

Conclusiones:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de la construcción de infraestructura urbana como lo es una vialidad con un puente, considerando que comprende actividades inmersas en la zona federal y cauce de un arroyo, ubicadas dentro de un ecosistema costero.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982). En artículo 29 se indica que para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles: Los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente. Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante las diferentes etapas del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado.

Ley de Aguas Nacionales

Artículo 3

Fracción XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de

la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Fracción XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

Artículo 97. Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento. La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.

Artículo 98. Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

"La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

Artículo 116. Los terrenos ganados por medios artificiales al encauzar una corriente, pasarán al dominio público de la Federación. Los terrenos descubiertos al limitar o desecar parcial o totalmente un vaso de propiedad nacional, seguirán en el dominio público de la Federación. Las obras de encauzamiento o

limitación se considerarán como parte integrante de los cauces y vasos correspondientes, y de la zona federal y de la zona de protección respectivas, por lo que estarán sujetas al dominio público de la Federación.

Vinculación con el proyecto

Al respecto la promovente se encuentra enterada. Con relación a los Artículos 97 y 98, la promovente no hará uso o aprovechamiento del recurso hídrico, únicamente se realizará el re encauzamiento para evitar afectación sobre este con las obras a construir; sin embargo, dicho permiso será obtenido una vez que se tenga la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 4. Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I. El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas debajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

"La Comisión", podrá poner a disposición de quien lo solicite la información de la creciente máxima ordinaria determinada para un cauce o vaso específicos;

III. En los ríos que desemboquen en el mar, la delimitación de la zona federal se establecerá a partir de cien metros río arriba, contados desde su desembocadura;

IV. La delimitación y demarcación del cauce y zona federal se llevará a cabo por "La Comisión" o por tercero autorizado, y a su costa, observándose el siguiente procedimiento:

a) Una vez realizados los trabajos de delimitación, se publicará aviso de demarcación en el Diario Oficial de la Federación y en el periódico de mayor circulación de la entidad federativa correspondiente, notificándose simultáneamente en forma personal, a los propietarios colindantes;

b) Se levantará acta circunstanciada, en la que se asienten los trabajos realizados, los documentos que exhibieron los propietarios colindantes y lo que hayan manifestado, así

como la fijación de las mojoneras provisionales; c) Los trabajos técnicos de delimitación y los planos correspondientes estarán a disposición de los interesados, para que en un término que no exceda de 10 días hábiles, a partir de la fecha de levantamiento del acta circunstanciada, expongan lo que a su derecho convenga, vencido dicho plazo "La Comisión" resolverá en un término no mayor a 15 días hábiles sobre la demarcación correspondiente.

Artículo 171. Para efectos de los artículos 97 y 98 de la "Ley":

- I. Sólo podrán ejecutarse obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional, previo permiso de "La Comisión", la que determinará la forma y términos para ejecutar dichas obras, y
- II. "La Comisión", en el ámbito de su competencia, podrá permitir la construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo. El permiso a que se refiere el presente artículo se podrá tramitar conjuntamente con la concesión de la zona federal a cargo de "La Comisión", cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar.

Vinculación con el proyecto

La promovente no hará uso o aprovechamiento del recurso hídrico, únicamente se realizará el re encauzamiento para evitar afectación sobre este con las obras a construir; sin embargo, dicho permiso será obtenido una vez que se tenga la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Aunado a lo anterior, la promovente realizó los cálculos antes referidos, donde la metodología se presenta a través del Estudio Hidráulico (Anexo) y los resultados en el Capítulo IV en el apartado de Hidrología superficial, para el Tr de 50 años. Asimismo se menciona que el punto de descarga no se verá modificado ya que el canal artificial tendrá una longitud de 100 m para después continuar con el cauce actual.

El Artículo 117. De la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

La ejecución de cualquier proyecto en el cual se requiera realizar la eliminación parcial o total de la cubierta vegetal en sus diferentes estratos, es de estricto requisito el cumplimiento con lo establecido en toda la normatividad vigente considerando la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y su Reglamento el cual en su Título Cuarto, Capítulo Segundo, (Del Cambio de uso del suelo en los Terrenos Forestales), Artículo 121 determina los requisitos para que se

autoricen los cambios de uso de suelo que hace referencia la Ley en el artículo 117, para las diferentes actividades que se pretendan utilizar, estos requerimiento se encuentran íntimamente ligados con los que se contemplan en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y aplicables.

Al igual que la legislación vigente en materia de impacto ambiental engloba los términos y disposiciones que se deben cumplir y respetar para evitar, disminuir o mitigar efectos adversos que se pudieran generarse durante y después de actividades de cambio de uso de suelo. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento (Federal y estatal), al igual que las Normas Oficiales en la materia, son los instrumentos legales que regulan estos procesos.

Por otro lado, para determinar si es necesario llevar a cabo un **Estudio Técnico Justificativo por C.U.S.**, es importante determinar el tipo o las condiciones de la vegetación existente en la zona y el área propuesta, para esto como ya se mencionó la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento especifican los siguientes aspectos;

1.- En el Título Quinto, Capítulo I, Art. 117; La secretaria podrá autorizar el Cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales, en base a un Estudio Técnico Justificativo donde se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua...

2.- El Reglamento de la LGDFS en el Título Primero, Capítulo único, Artículo 2, Fracción I; Define el término **Acahual** como: Vegetación secundaria que surge espontáneamente en terrenos preferentemente forestales de zonas tropicales (considerando en Selvas Altas o Medianas con menos de 15 árboles/ha con un diámetro mayor a los 25 cm, o bien con un área basal menor a los 4 m²/ha).

De acuerdo a la verificación de campo y los resultados obtenidos de la vegetación existente, podemos determinar que en el área donde se pretende llevar acabo el reacondicionamiento de la calle Macadamia al igual que la elaboración de dos vados y un puente, solo existen 13 individuos de característicos del estrato arbóreo y/o arbustivo, sin embargo a lo largo de todo el recorrido que comprende una longitud del camino es de 364.80 metros lineales, El ancho de la corona Incluyendo cunetas se pretende elaborar de 8.70 metros lineales. Como bien se dice Incluye un puente y dos vados. en todos los casos la dominancia está dada por vegetación de tipo herbácea y como ya se ha mencionado con algunos individuos de vegetación secundaria dispersos, ya que el área propuesta se encuentran fuertemente impactados por acciones de agrícolas y ganaderas de las parcelas adyacentes y donde cabe mencionar según habitantes de la zona estos caminos se encuentran ya realizados por más de 30 años y son parte de las vialidades municipales, pero que casi no se le da mantenimiento algunos solo relimpia de vegetación herbácea cada año. Bajo este criterio y lo descrito en los siguientes apartados consideramos que no se compromete, ni se pone en riesgo la pérdida y/o disminución de la biodiversidad de la zona donde se ubica el proyecto, ya que también todo a su alrededor se encuentran

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

áreas compactas de vegetación original y representativa de una Selva Mediana Subcaducifolia. (Se presentan imágenes al final como anexos).

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

ÍNDICE

Inventario ambiental.....	1
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto	1
IV.1.1 Delimitación del área de influencia	6
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	9
Aspectos abióticos	9
IV.2.1 Clima	9
IV.2.2 Temperatura media anual	10
IV.3.3 Precipitación media anual.	10
IV.3.4 Fenómenos climatológicos.	11
IV.3.5 Geología y morfología.....	11
IV.3.4 Edafología	12
IV.3.5 Hidrología superficial	14
IV.3.6 Hidrología subterránea	20
IV.3 Aspectos bióticos	21
IV.3.1 Vegetación	21
IV.3.2 Fauna	27
IV.3.3 Paisaje.....	31
Visibilidad	31
Singularidad	32
Diversidad	32
Integridad antrópica	32
Fragilidad paisajística	33
Conservabilidad	33
IV.5 Medio socioeconómico.....	33
IV.5.1 Población	33
IV.5.2 Población Económicamente Activa	34
IV.5.3 Educación.....	34
IV.5.4 Salud	34
IV.5.5 Cultura	34
IV.5.6 Cobertura de servicios públicos domiciliarios	35
IV.6 Diagnóstico ambiental	35
Integridad de la flora.....	39

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

Inventario ambiental

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Dicho lo anterior, con la ayuda del *programa Google Earth Pro* y las capas obtenidas por INEGI y CONABIO, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del SA:

- Dimensiones y ubicación del proyecto,
- Microcuenca en la que reside el proyecto (Chacala, ver **Figura IV.1**),
- Elementos hídricos superficiales,
- Condiciones y usos de suelo,
- Ecosistema y
- El Modelo Digital de Elevación, generado a partir de la conjugación de las curvas de nivel.

Debido a la topografía del área del proyecto, los tipos de vegetación homogéneos, al igual que los ecosistemas que fueron observados durante el recorrido en campo, se determinó que el Sistema Ambiental será la Microcuenca Chacala en la que se encuentra inmerso el proyecto. (ver **Figura IV.1** y **Tabla IV.1**).

Tabla IV.1 Relación superficie de la Microcuenca Chacala respecto a la superficie del proyecto "Puente Chacala"

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la	Superficie del	Porcentaje del
--------	-----------	-------------	------------------	----------------	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

			microcuenca (ha)	proyecto (ha)	proyecto en la micro (%)
Río Huicicila-San Blas	Puerta de Fierro	Chacala	35.8	0.3165	0.1133



Figura IV.1 Hidrología superficial para la delimitación del SA para el proyecto "Puente Chacala".

De acuerdo con el estudio de **"La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental"**¹, señala:

El concepto de microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en un área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

Sin embargo, antes de comenzar a trabajar al interior de cualquier vertiente secundaria o inferior al cauce principal que da nombre a la cuenca hidrográfica (recomienda Alatorre Monroy) no se debe ignorar los

¹ Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

criterios de a) morfografía y b) morfometría, los cuales ayudan a establecer la unidad o escala hidrogeográfica de la microcuenca.

- a) *Morfografía: Parte de la geomorfología que se ocupa de la descripción y clasificación de las formas del relieve y su sistematización según sus caracteres externos.*
- b) *Morfometría: Parte de la geomorfología que estudia las características cuantitativas de las formas del relieve (altura, superficies, pendientes, volúmenes, etc). [Lugo Hubp 1989]*

Por lo que en base a las definiciones y recomendaciones anteriores, se consideró el Sistema Ambiental como la Microcuenca Chacala, donde, como se podrá observar en el análisis posterior, las características de uso de suelo y ecosistemas son similares. (ver **Figura IV.2**)

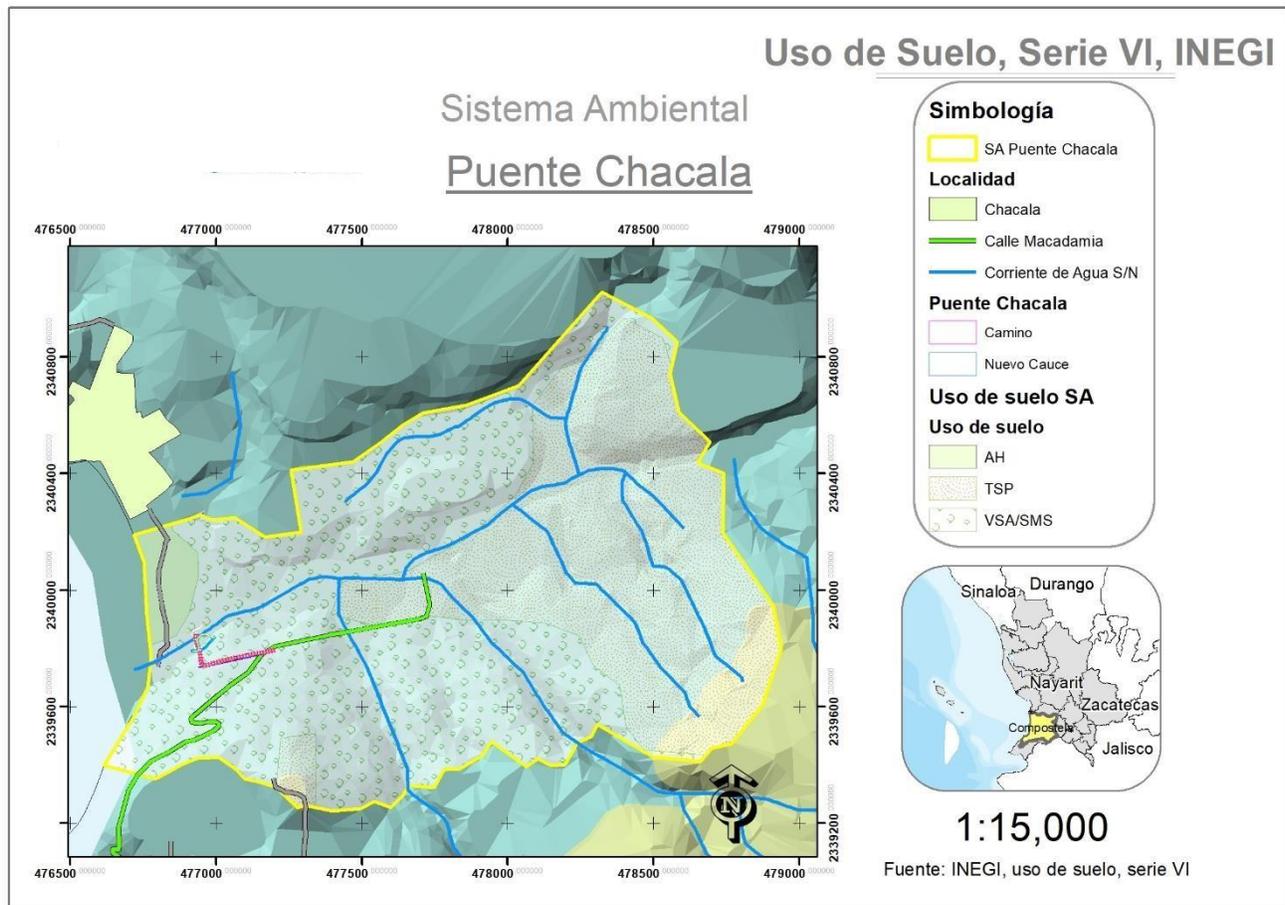


Figura IV.2 Uso de suelo, Sistema Ambiental Puente Chacala

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto tiene una superficie de 242.8722 ha, se compone de 3 usos de suelo, dentro de los cuales la Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia (VSA/SMS) es de vegetación forestal y es la que representa mayor superficie (ver **Figura IV.2**).

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Clave Uso de suelo	Uso de suelo	Superficie (ha)
AH	URBANO CONSTRUIDO	5.9683
TSP	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	101.9038
VSA/SMS	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	134.9363
H2O	AGUA	0.0638
	TOTAL	242.8722

Como se puede observar en la **Figura IV.3**, el proyecto se encuentra inmerso en un Sistema Ambiental donde se denota las diferentes actividades antropogénicas que han mermado las condiciones de conservación de la Vegetación de Selva Mediana Subcaducifolia, principalmente esto ha sido a consecuencia de los caminos de acceso existentes y las terrenos de agricultura que se presentan en los alrededores.



Foto IV.1 Terreno de cultivo anexo al camino a modernizar

Aunado a lo anterior, la localidad cercana al proyecto, Chacala, forma parte de la iniciativa turística de crecimiento económico de la Riviera Nayarit, la cual se ha visto en la necesidad de ampliar sus servicios a través de la modernización de caminos,

así como de establecimientos, esto con el afán de incrementar el interés del turismo, regional e internacional.

Dicho lo anterior, el presente proyecto forma parte de algo que indiscutiblemente sucederá en la zona, encaminado principalmente a la prestación del servicio al turismo, razón por la cual, dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (PMDUC) el uso de suelo es considerado como Turístico Ecológico Hotelero de mínima densidad, y no se consideran terrenos de conservación de la vegetación natural.

En base a esto se plantea que el presente proyecto cuente de la mayor cantidad de características sustentables para evitar mayor afectación sobre el ecosistema, como es el caso en específico del rencauzamiento del Arroyo, que para no continuar siendo afectado por la presencia del camino, será modificado su trazo, con la premisa del desarrollo de un Estudio Hidráulico que evitará generar alguna modificación sobre sus condiciones hídricas (escurrimiento, así como propiedades fisicoquímicas), además, cabe resaltar, que su modificación no causará alteración en su punto de descarga, ya que el trazo, continuará después del canal artificial que se creará.

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

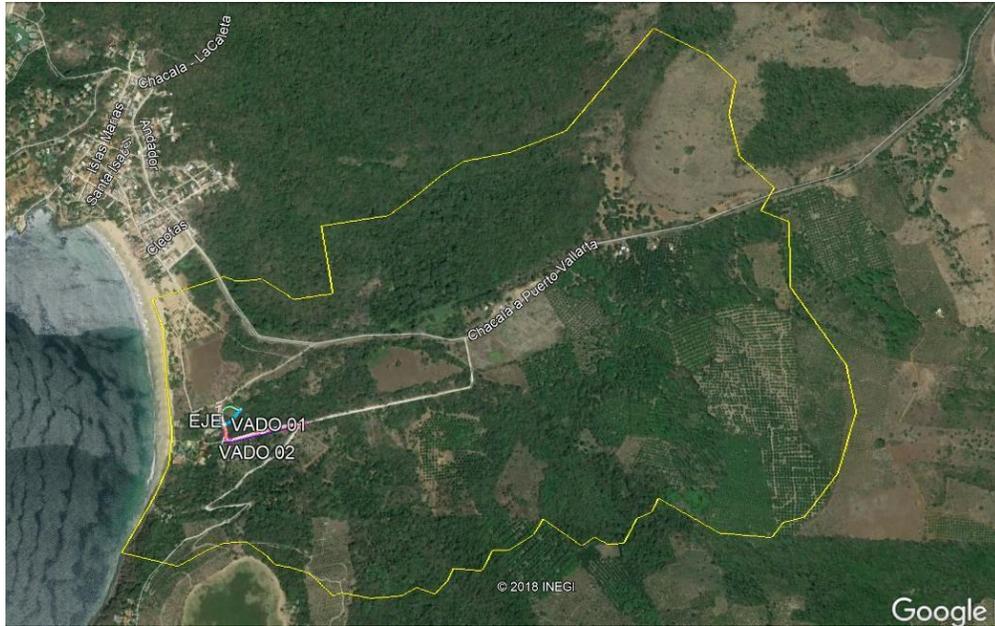


Figura IV.3 Imagen satelital de las condiciones del Sistema Ambiental donde se encuentra inmerso el Proyecto Puente Chacala

A continuación se realizará una descripción de las principales características de cada uno de los diferentes tipos de vegetación que se encuentran en el Sistema Ambiental.

Selva Mediana Subcaducifolia: (SMS)

Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7.

Vegetación secundaria: Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

Agricultura De Temporal Semipermanente Y Permanente: (TSP)

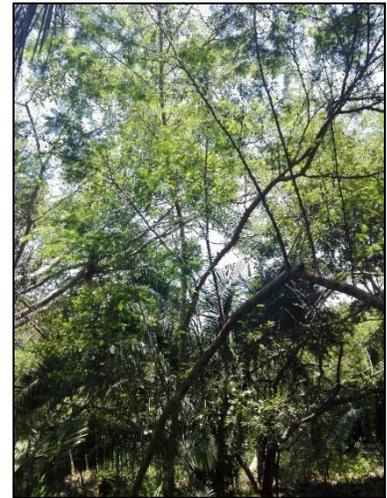


Foto IV.2 Selva Mediana Subcaducifolia en el área de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Se presenta la naturaleza del cultivo respecto a su temporalidad, se consideran los siguientes tipos:

- Anual: Su ciclo vegetativo no es mayor a un año.
- Semipermanente: El periodo de su ciclo vegetativo dura entre 2 y 10 años.
- Permanente: Su ciclo vegetativo es mayor a diez años.

Temporal: Cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.

Pastizal Cultivado: (PC)

Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Asentamiento Humano: (AH)

Aquí se incluye elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas pero que incide en su distribución nacional. La identificación de estas categorías se basa en la interpretación espacial y la temporalidad de las imágenes de satélite y se incluyen como parte de las labores de actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos (ver **Tabla IV.2**) que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie de **4,553.8857 m²**.

Aunado a lo anterior, debido a que el proyecto contempla la rectificación de 110 m del cauce del arroyo Chacala y la construcción de un tramo de 364.8 m de terracería con un puente de 4 m; el área se encuentra degradada por las diferentes actividades antropogénicas.

La **Tabla IV.2** describe de manera general los impactos que se podrían ocasionar en el Área de Influencia, con el propósito de demostrar por qué ésta se consideró de 150 m a la redonda del proyecto.

Tabla IV.2 Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudiera presentarse en el área del proyecto

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos	<u>Polígono del proyecto:</u> 4,553.8857 m ² . Debido a la topografía del terreno y la vegetación; los Residuos Sólidos Urbanos que no sean dispuestos de manera correcta en los contenedores, se quedarán contenidos en las márgenes del cauce, o en la vegetación existente, por lo que esto no será a más de 50 m a la redonda.
AIRE	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán sentir
<p>Generación de polvos durante las actividades de construcción así como emisiones de equipo y vehículos.</p>	<p><u>Polígono: 4,553.8857 m².</u> <u>Índice de dispersión de acuerdo a promedio de velocidad de vientos de la zona:</u> Se realizarán actividades de limpieza, deshierbe y retiro de residuos. Dichas acciones provocarán una dispersión de polvos. Éstos están compuestos por partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 m. Haciendo referencia a la bibliografía existente, se menciona que <i>“Las partículas mayores de 20 m poseen velocidades de asentamiento significativas; por lo tanto el aire las arrastra durante períodos relativamente cortos”</i>². Siendo que para el caso de los polvos con una densidad de 1 g/cm³ su velocidad de asentamiento es de 30 cm/s. Esto quiere decir que cuando la partícula se eleva de su posición de la que fue removida, a 30 cm de distancia tarda 1 segundo en caer en una superficie cualquiera. Sin embargo considerando la velocidad del viento en la zona del proyecto, y de acuerdo a los cálculos realizados (Anexo. Se detalla dicho calculo y descripción) se obtuvo una superficie de desplazamiento de las partículas entre 150 – 200 m</p>
<p>MANTOS FREATICOS (AGUA)</p>	
<p>Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de construcción del puente.</p>	<p>El uso del agua será únicamente para la construcción del proyecto; se prevé un consumo aproximado de 50 m³, que será obtenido a través de una empresa de servicio de pipas, del poblado de Las Varas; no se realizarán pozos para extracción.</p>
<p>Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.</p>	<p>Se contratará el servicio de baños portátiles, los cuales la empresa se hará cargo de los Residuos que se generen.</p>
<p>FLORA Y FAUNA: Ahuyentamiento y afectación.</p>	<p>La afectación a la flora de manera permanente será en una superficie menor de 4,137.934 m² (en su mayoría desprovista actualmente de vegetación). Será una afectación puntual, se realizará desmonte, no habrá quema, ni uso de químicos. El material vegetal que sea removido, será esparcido en las inmediaciones del área con el objeto de promover el desarrollo vegetativo y prevenir la erosión en la zona. Los individuos arbóreos encontrados son <i>Hymenaea courbaril</i>, <i>Acacia cornígera</i>, <i>Byrsonima crassifolia</i>, <i>Cecropia obtusifolia</i>, <i>Burceras simaruba</i> y <i>Enterolobium cyclocarpum</i>, mismos que no tienen un diámetro a la altura del pecho mayor a 50 cm, no se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el caso de la Fauna, previo al inicio de las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies, aquellas de lento desplazamiento o que no hayan salido de alguna madriguera que pudiera ser afectada por las actividades de construcción será extraída y reubicada en un lugar con condiciones similares a las que fue encontrada.</p>

² Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán sentir
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	150 m a la redonda

Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que facilitará el tránsito en la zona, pudiendo conectar con mayor facilidad a los diferentes complejos turísticos que se están desarrollando en la actualidad, haciendo un mejor flujo de vehículos y evitar congestión de tráfico, especialmente en temporadas vacacionales.

Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un radio aproximadamente de 150 m a la redonda respecto del polígono del proyecto.

En la **Figura IV.4**, según la carta del INEGI del Uso de Suelo, Serie V, se observa que el proyecto se encuentra totalmente dentro del uso de suelo conocido como Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia; dentro del área de influencia, a 50 metros al Norte se encuentra el asentamiento urbano correspondiente a la Localidad de Chacala, lo que indica la presencia de actividades antropogénicas que han mermado las condiciones naturales del sitio. A 50 metros de distancia al Oeste, se encuentra el hotel Mar de Jade, uno de los complejos turísticos que serán beneficiados por este proyecto y al Este se encuentra el entronque con la calle Macadamia.

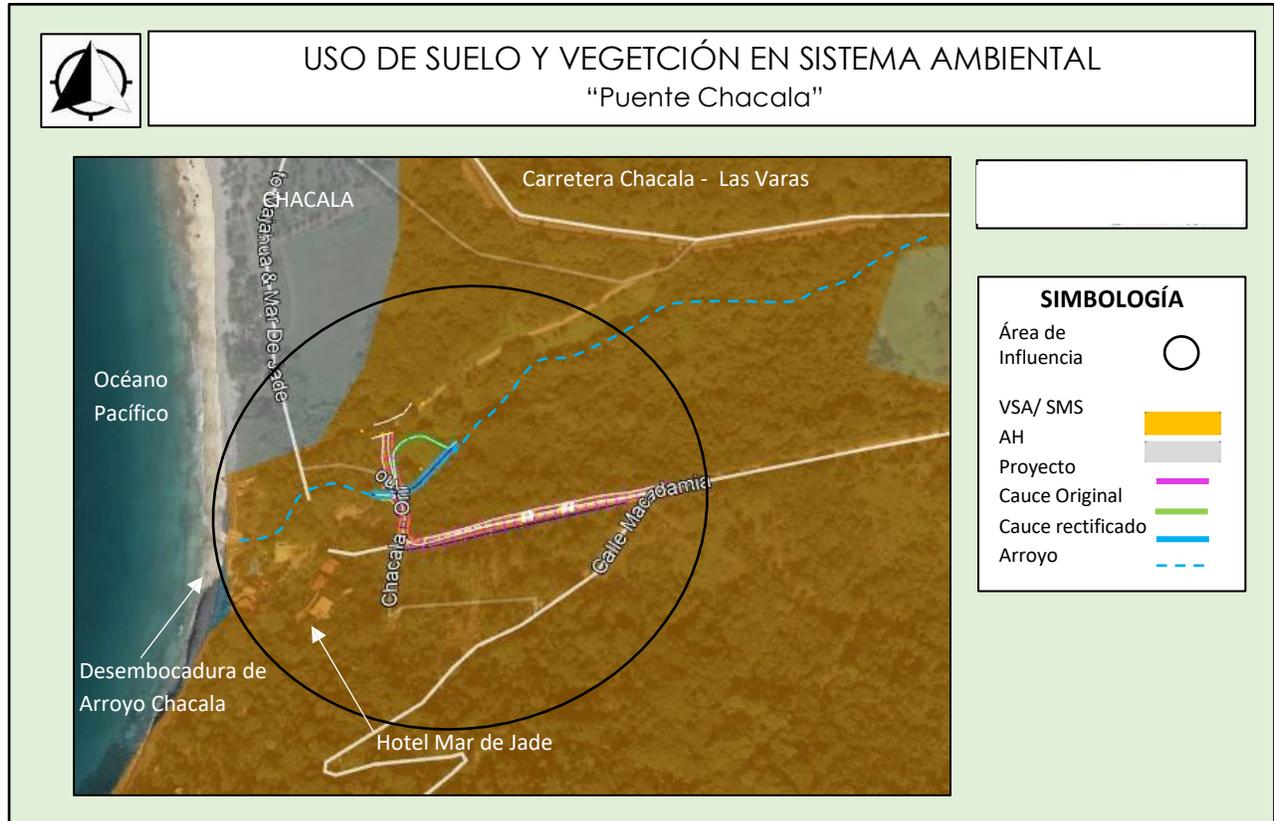


Figura IV.4 Uso de suelo Área de Influencia "Puente Chacala"

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

A continuación se exponen fotografías del área de influencia respecto el lugar de donde, y hacia donde fueron capturadas.

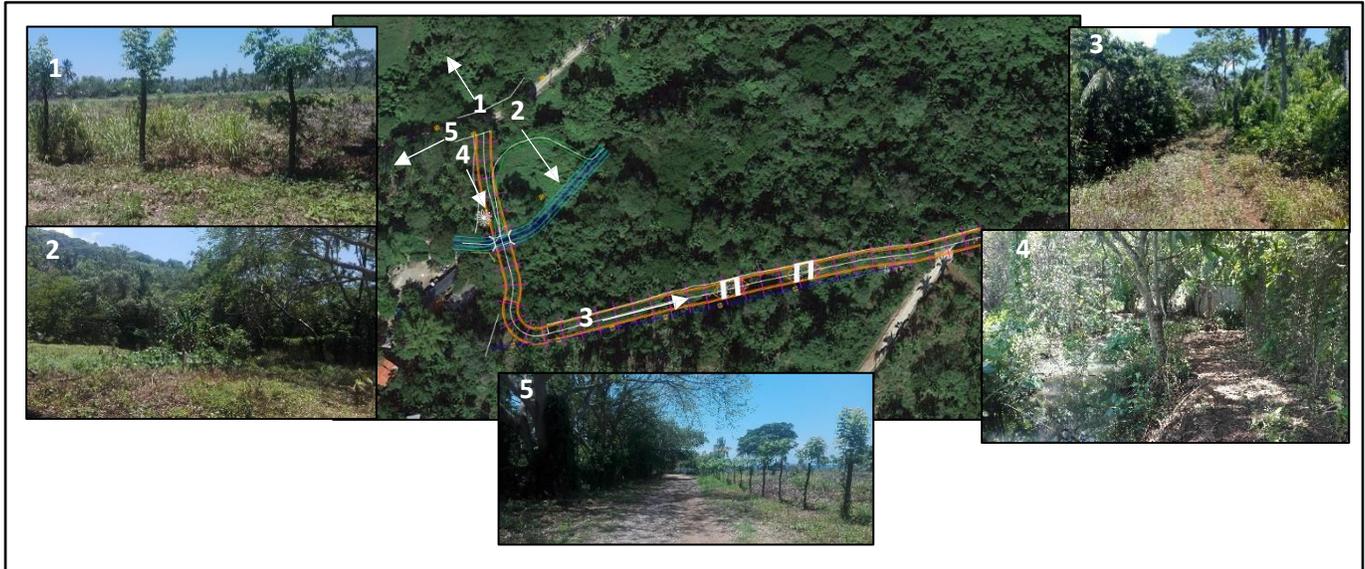


Figura IV.5 Fotografías del área de influencia

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Aspectos abióticos

IV.2.1 Clima

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el área del proyecto, corresponde al tipo cálido subhúmedo con lluvias de verano; es el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T mayor de 55.3, la lluvia media anual es mayor de 1,200 mm y la temperatura media anual presenta un valor mayor de 22°C. La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de septiembre con un valor que oscila entre 390 y 400 mm y la mínima se presenta en abril con un valor de 5 mm, el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con una temperatura que va de 28 a 29°C, el mes más frío es febrero con un rango entre 21 y 22°C.

La Estación Meteorológica más cercana en el área de influencia del proyecto se encuentra en Zacualpan (10 msnm, 21°15', 105°09'), en el Municipio de Compostela, en el Estado de Nayarit; la cual presenta las siguientes características: tipo Climático Aw₂(w). Caliente subhúmedo con lluvias de verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

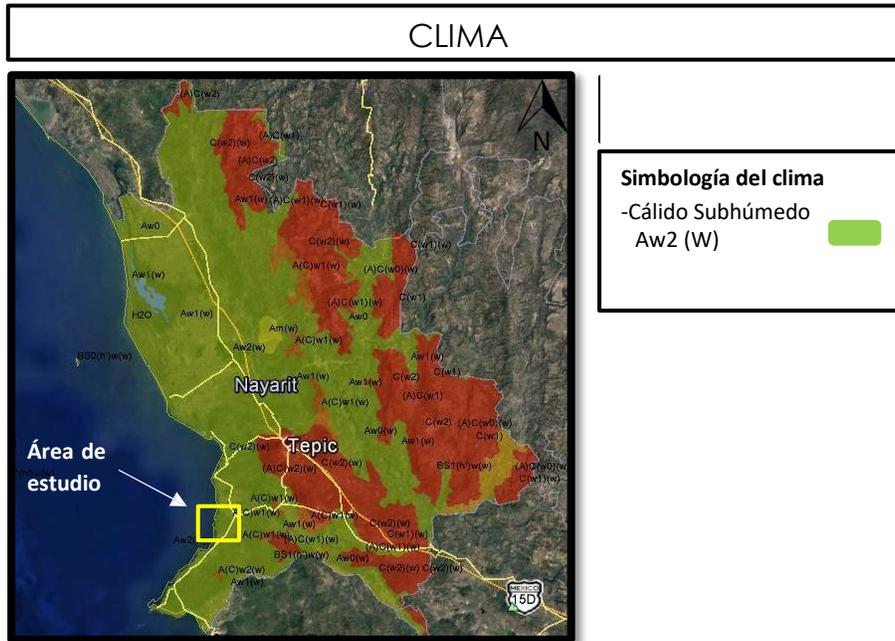


Figura IV.6 Tipo de clima en el Sistema Ambiental.

IV.2.2 Temperatura media anual

La estación meteorológica de Zacualpan, cuenta con información referente únicamente al período 1981-1989, por lo que la temperatura media anual registrada en nueve años de registros en promedio fue de 24.93 °C, los años de 1988 y 1986, presentaron los valores más bajos y más altos respectivamente con 23.77 y 25.57°C.

La temperatura máxima anual que se presentó para dicho período, fue de 34.40°C, los años de 1989 y 1984, presentaron la más baja y más alta con 33.42 y 36.82°C respectivamente.

La temperatura mínima anual presentada en nueve años de registros (de 1971 a 1993) en promedio fue de 15.64°C, y los años de 1982 y 1988 presentaron las mínimas más bajas y el año de 1986, la más alta con 16.55°C.

IV.3.3 Precipitación media anual.

La precipitación pluvial registrada en un periodo de nueve años (1981 a 1989) en la Estación Zacualpan, encontramos que fue en promedio de 1,074.48 mm; los años de 1982 y 1983, presentaron las precipitaciones más bajas y más altas con 526.10 y 1,632.2 mm respectivamente. Las precipitaciones promedio por mes más altas se presentaron en los meses de julio y agosto con 265.31 y 369.33 mm respectivamente.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

IV.3.4 Fenómenos climatológicos.

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Mediana de Incidencia de Ciclones.

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o

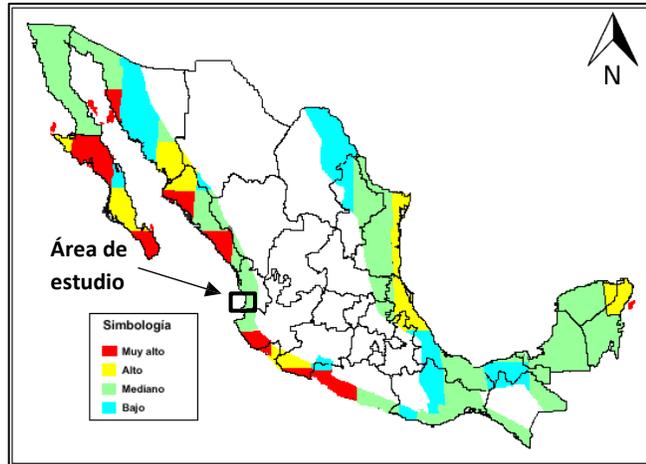


Figura IV.7 Mapa de Peligros Por Incidencia De Ciclones

Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

IV.3.5 Geología y morfología.

La composición Geológica del municipio en términos generales es: al centro, norte y sureste de la era cenozoica, periodo terciario, tipo de suelo de roca ígneas extrusivas y sedimentarias. El resto del municipio presenta una composición de la era cenozoica, periodo cuaternario con rocas sedimentarias y volcano sedimentarias.

La geología del municipio se compone de 12 diferentes unidades litológicas dentro de las cuales las que ocupan mayor extensión territorial son las Ígneas Extrusivas Ácidas con un 55.3%, este tipo de unidad se ubica al centro norte, centro y centro sur del municipio cubriendo toda la parte central del mismo; continuando con la unidad Ígnea Basalto, la cual ocupa una extensión territorial de 17.42% del total territorial el cual se localiza distribuido por el territorio municipal al norte, este, oeste y sur oeste del mismo; los suelos de tipo aluvial se ubican dentro del territorio municipal al noreste y oeste por toda la zona costera del mismo ocupando una extensión territorial que representa el 13.76%; en mucho menor proporción se tienen unidades de tipo Ígnea Intrusiva ácida en un 2.97% de ocupación territorial; mientras que la unidad Sedimentaria Conglomerado la cual ocupa tan solo 2.80% del total de la extensión suroeste del municipio localizándose al norte del centro de la población de Compostela y al noroeste y suroeste del municipio; las unidades litológicas restantes representan mucho menor extensión de ocupación del suelo las cuales se pueden observar dentro de la siguiente cuadro.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

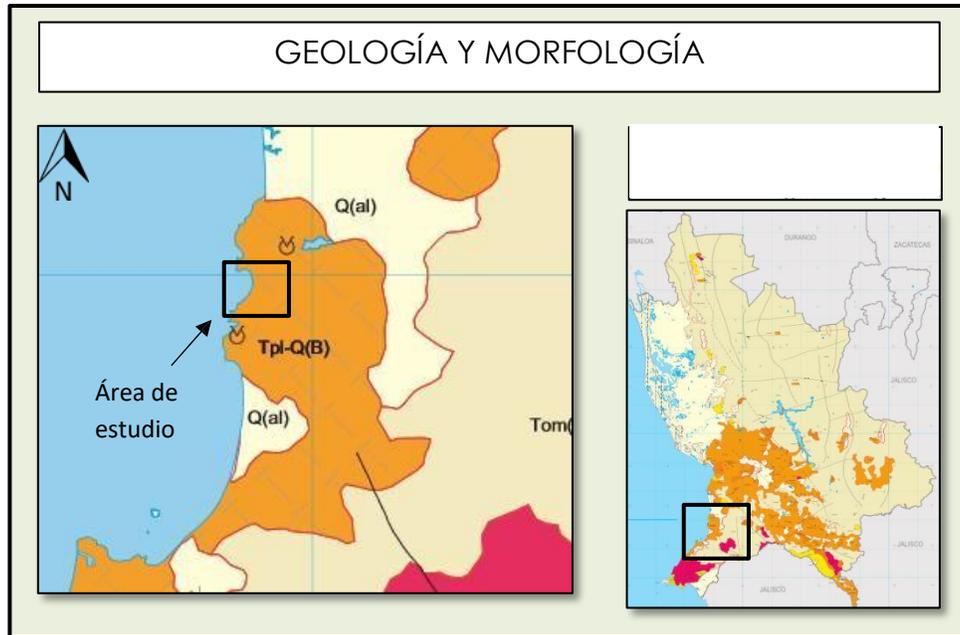


Figura IV.8 Geología del área de estudio.

En el Municipio de Compostela, el suelo presenta fracturas en casi todo el territorio, exceptuando la zona costera desde Platanitos al norte, al sur, hasta el nacimiento del Ceboruco y la población de las Varas y al este con las faldas de la sierra al norte con del municipio. Otra zona de fracturas en el pequeño valle que queda entre las faldas del volcán el Ceboruco hasta el Palmoso y Puerta de Lima y hasta la costa hasta La Peñita de Jaltemba. Otra pequeña área está cerca de las localidades de los Tepetates, Monteón y Villa Morelos. La edafología del área de estudio pertenece a la cronoestratigrafía:

Tpl-Q(B) de la época Terciaria, Plioceno, de Rocas Igneas Extrusivas, Basálticas.

IV.3.4 Edafología

El municipio de Compostela se encuentra sobre las Provincias del Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur mismas que conforman el Sistema Volcánico Transversal. Esta gran estructura tectovolcánica que atraviesa todo el centro de la República Mexicana, se inicia en el estado de Nayarit donde genera montañas volcánicas que se desarrollan desde el Terciario Medio y continúan hasta la actualidad generando estructuras muy recientes.

La edafología correspondiente al Municipio de Compostela envuelve 20 diferentes tipos de suelos dentro del municipio, los tipos de suelo más relevantes son los siguientes: Feozem Háptico el cual representa el 32% del total del área estatal, Regosol eútrico el cual también representa el 35%. Cambisol eútrico ocupa el 7%, Acrisol Órtico representa el 4%, Luvisol Crómico ocupa el 4%, Acrisol Húmico domina el 3%, Litosol el cual cubre el 3%, Fluvisol Eútrico el cual ocupa el 2% por último el suelo tipo Luvisol Ortico el cual ocupa también el 2% del territorio estatal.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**

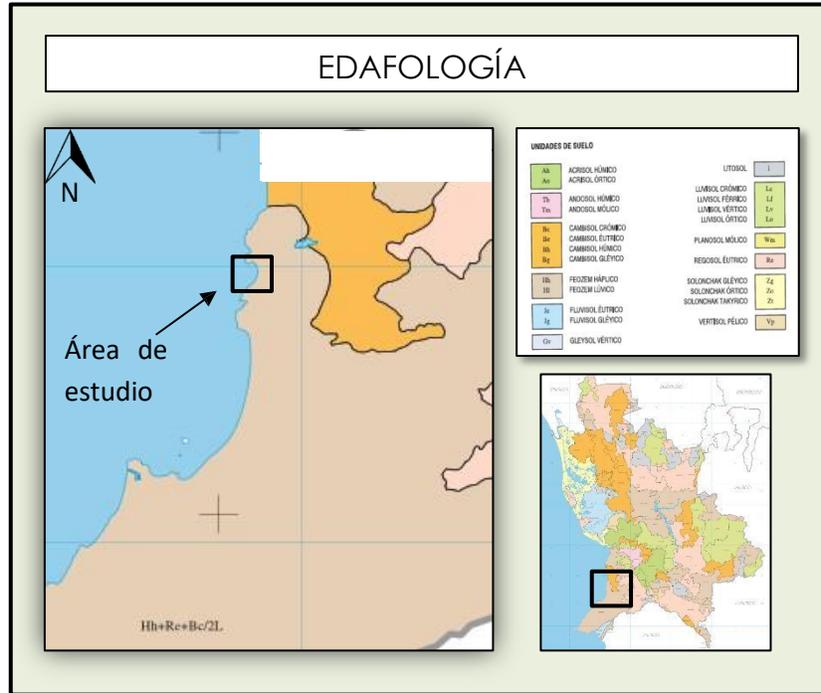


Figura IV.9 Carta Estatal edafológica. INEGI

Respecto al área de estudio, la clave de unidad de suelo correspondiente es Hh+Re+Bc/2L, que se descompone de la siguiente manera:

- Suelo dominante:** Feozem Háplico
- Suelo secundario:** Regosol Éutrico + Cambisol Húmico
- Fase química:** Lítica
- Clase textural de suelo dominante** Media

Feozems: Ocupan el segundo lugar en abundancia con 22.03% de la superficie estatal, se distribuyen de forma extensa en las serranías al noroeste, centro y sureste de la Sierra Madre Occidental, oeste y sureste del Eje Neovolcánico y en la porción oeste de la Sierra Madre del Sur; localizados en casi todos los tipos climáticos de la entidad, con excepción del cálido húmedo. Están caracterizados por presentar una capa superficial obscura (horizonte A mólico), rica en materia orgánica y nutrientes (Feozem háplico), resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua, pero que tenga buena capacidad de retención de humedad aprovechable.

Regosoles: Son los más abundantes en la entidad con 23.05% de la superficie, proceden en gran medida de la desintegración de los diferentes materiales litológicos que conforman a los sistemas montañosos; en la Sierra Madre Occidental es donde más abundan y se distribuyen en forma irregular; están presentes en casi toda el área de la Sierra Madre del Sur que penetra en el estado, fundamentalmente en su porción este, y en gran parte del Eje Neovolcánico, en la fracción sur y sureste.

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

Son suelos jóvenes con poco desarrollo, tienen un horizonte A ócrico, de textura media y color pardo oscuro cuando está húmedo (Regosol éutrico); constituyen la etapa inicial en la formación de un gran número de suelos, lo que depende de los diversos tipos climáticos y del material parental; su uso es muy restringido, debido a que la topografía en general es irregular, con excesiva pendiente y su profundidad es menor de 30 cm, limitada por la roca de la cual se originan; además, en parte de la zona oeste de la Sierra Madre Occidental presentan pedregosidad.

En la Llanura Costera del Pacífico los regosoles están constituídos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como el que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo y su productividad agropecuaria casi nula, excepto algunas áreas que manifiestan estabilidad del suelo, pero aún con limitaciones moderadas por la presencia de salinidad que varía de 8 a 12 mmhos/cm de conductividad eléctrica, como en las inmediaciones de las poblaciones Las Labores, Rancho Nuevo y Los Corchos.

Cambisoles: Ocupan el tercer lugar de los suelos más extensos de Nayarit con 17.54%; su mayor distribución es en la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en menor proporción también en el Eje Neovolcánico, de manera notable en el volcán Tepetiltic y cercanías a las poblaciones de Pintadeño y La Fortuna; en estas áreas por lo general tienen pendientes irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones de la sierra que corresponden a la subprovincia Pie de la Sierra. Originados en su mayor parte por la desintegración de las rocas que constituyen estos conjuntos de topoformas, son jóvenes y se hallan en una etapa relativamente temprana de su desarrollo evolutivo; tienen textura media y estructura de bloques subangulares; su formación ocurre en condiciones aeróbicas, con movimiento rápido y libre del agua, de manera sobresaliente en la parte superior y media del suelo. Presentan un horizonte A ócrico que pasa de forma gradual a un B cámbico.

La parte norte y este de la Llanura Costera del Pacífico presenta cambisoles formados a partir de las sedimentaciones deltaicas del río Acaponeta, donde se sitúan las poblaciones de Tecuala, Quimichis y San Felipe Aztatán, así como las correspondientes a las áreas ubicadas al norte y suroeste de Chilapa; en general sus características son muy similares a las ya descritas para este tipo de suelo, excepto que el relieve es plano, sin limitantes por profundidad; algunos de estos sitios, como al suroeste de Chilapa y la llanura costera en donde se ubica la población de Zacualpan, las condiciones planas del terreno favorecen la presencia de salinidad y sodicidad en el suelo, así como de hidromorfismo (Cambisol gléyico).

Los alrededores de Tepic tienen relieve plano y suelos profundos, por lo común de color más oscuro y ricos en materia orgánica (Cambisol húmico); sin embargo, son pobres en nutrientes (Ca, Mg, K), con tendencia a la acidez y saturación de bases menor de 50%.

IV.3.5 Hidrología superficial

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; por

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

otro lado, la irregular distribución y el régimen estacional de los elevados volúmenes de agua que se precipitan y escurren en el territorio estatal, provocan que el agua subterránea juegue un papel fundamental; por lo tanto es manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas, fuentes generadoras de energía eléctrica, sustento de actividades acuícolas, así como suministro de agua potable y servicios.

Según la clasificación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el territorio estatal queda comprendido en parte de cuatro regiones hidrológicas: RH-11 Presidio-San Pedro, RH-12 Lerma Santiago, **RH-13 Huicicila** y RH-14 Ameca; cada región se subdivide en cuencas.

A continuación se describirán dichos sistemas y subsistemas hidrológicos en los que se encuentra ubicada el área de estudio.

Región Hidrológica 13, Huicicila (RH-13)

Ubicada en el suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): **B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit)** y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); esta última comprende la mayor extensión de la bahía de Banderas.

Limita al norte y oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; también en la última orientación con la RH-14, Ameca; al sur con la RH-15, Costa de Jalisco, y al poniente con el Océano Pacífico. Ocupa 13.11% del territorio nayarita.

Cuenca (B) R. Huicicila-San Blas

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas **a, R. Huicicila**; b, Jalcocotan y c, R. San Blas.

En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

Dentro de la cuenca, la temperatura media anual es de 18° a 26°C, la precipitación total anual de 1 000 a 1 500 mm; la lámina de escurrimiento calculada es de 348 mm y el coeficiente de escurrimiento de 27.8%. No se presentan niveles de contaminación importantes; sin embargo es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas negras en todas las poblaciones, para evitar riesgos futuros en las corrientes superficiales y la zona litoral. El área de estudio se encuentra ubicada en la siguiente región:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

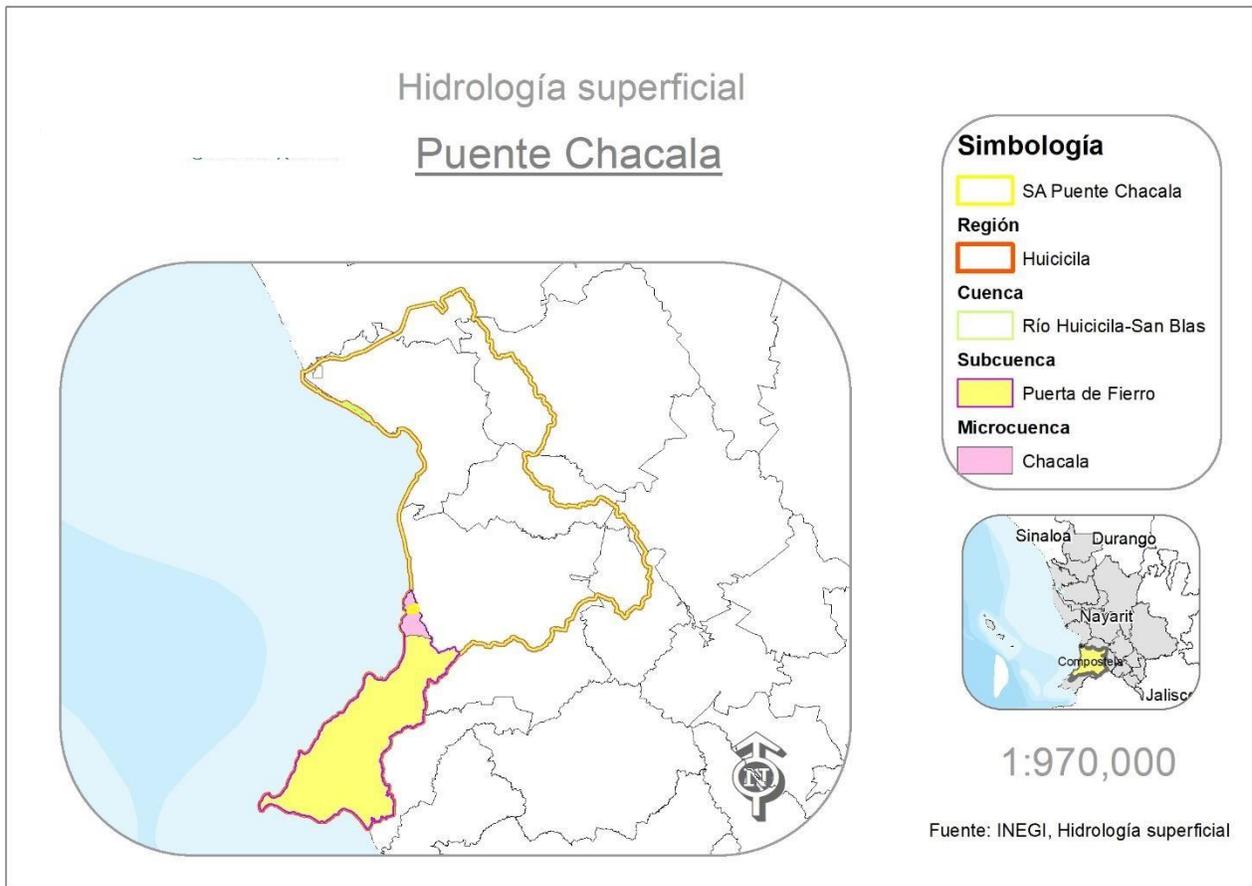


Figura IV.10 Hidrología superficial. INEGI

En la siguiente tabla muestra de manera resumida, datos de la hidrología superficial en el que el área de estudio se ubica:

Tabla IV.2: Datos de la hidrología en la ubicación del área de estudio.

Región		Superficie de la		
Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	microcuenca (Ha)
RH-13 Huicicila	Río Huicicila-San Blas	Puerta de Fierro	Chacala	3,431.8994

Dentro de las características hídricas de la microcuenca, los Arroyos que ahí se presentan, incluyendo el que será modificado con el presente proyecto, no cuentan con nombre, de acuerdo con el INEGI y el SIATL, son corrientes intermitentes, con bajo escurrimiento.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**

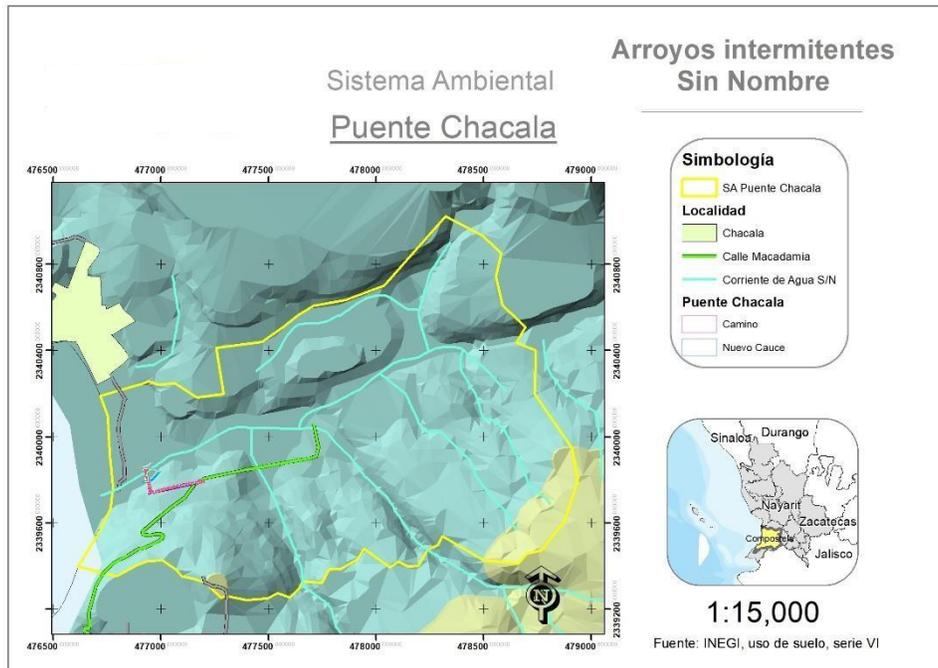


Figura IV.11 Arroyos intermitentes sin nombre en la cercanía del proyecto, que forman parte de la Microcuenca

Características hídricas de la microcuenca donde se encuentra el Sistema Ambiental

Concepto	Valor	LMP (NOM-001-SEMARNAT)
Tipo	Exorreica	
Lugar a donde drena (principal)	Mar	
Descargas del drenaje principal	178	
Longitud	375.04 km	
Área	1,942.48 km ²	
Densidad de drenaje ³	3.3703	
Coeficiente de compacidad ⁴	2.3996	
Longitud promedio de flujo superficial	0.074 km	
Elevación máxima	2,240 m	
Elevación mínima	0	
Pendiente media	30.9%	
Longitud corriente principal	95 km	
Calidad de agua ⁵ :		
DBO	32-50	30-60 mg/l
SST	30-51	40-60 ppm
DQO	36-51	30-60 mg/l
Disponibilidad de agua	-60 hm ³	
Lluvia máxima (día)	160 mm	

³ Longitud total de los cauces de agua en Km

⁴ Relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de área igual a la de la cuenca

<http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/algunos-parametros-de-forma-y-drenaje-de-la-cuenca-hidrografica-y-su-relacion-con-el-tiempo-de-concentracion/>

⁵ CONABIO, <http://conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Concepto	Valor	LMP (NOM-001-SEMARNAT)
Intensidad de lluvia	732.82 mm/h	
Caudal pico (Estudio Hidráulico Tr 5 años)	12.8 m ³ /s	
Caudal pico (Estudio Hidráulico Tr 50 años)	39.23 m³/s	

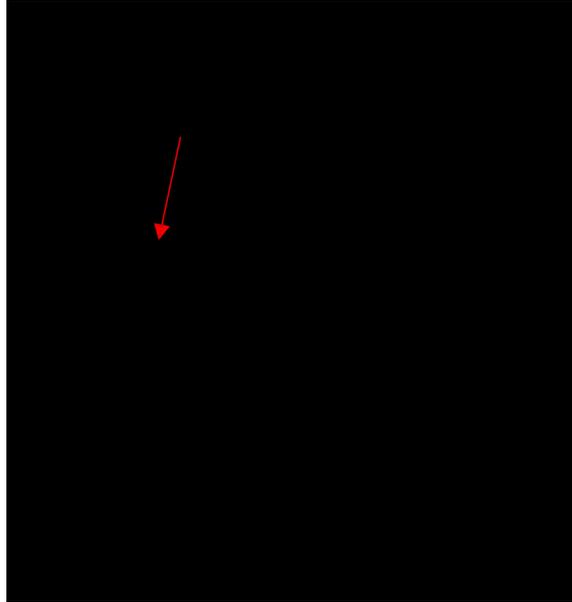


Figura IV.12 Microcuena dentro del sistema Ambiental (SIATL)

En el presente estudio se realizará el reencauzamiento del Arroyo sin Nombre (flecha roja), mediante la conformación de un canal artificial, que contará con las especificaciones descritas en el Capítulo II y en el Estudio Hidráulico (Anexo), donde se consideró para determinar la avenida de diseño un periodo de retorno de 50 años como lo marca el artículo 4° Fracción I del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

La metodología de los cálculos realizados, así como las fórmulas utilizadas se explican a detalle en el **Estudio Hidráulico** (Anexo), por lo que únicamente se presentarán los resultados obtenidos para las especificaciones que deberá tener el canal, en base a las condiciones que tiene el tramo del Arroyo natural, de tal manera que no exista afectación en su escurrimiento, cabe resaltar que al final del canal artificial éste se volverá a conectar con el Arroyo natural existente, sin causar afectación en el punto de descarga que actualmente se tiene.

Se determinó que en base a los cálculos realizados con el periodo de retorno a 5 años, el Arroyo natural, no tiene la capacidad para soportar avenidas del orden de los 12.8 m³/s, en la mayoría de los tramos, por lo que existe un constante desbordamiento de éste, ya que en algunos tramos se generan niveles de agua en el rango de 0.1 a 3.5 m. Asimismo, se presentan velocidades en un rango entre los 0.5 a 4 m/s, cuyos efectos se localizan principalmente al centro del cauce y pueden ocasionar socavación local.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**



Figura IV.13 Modelo del escurrimiento del Arroyo Actual, en un Periodo de 5 años, donde se muestran las elevaciones máximas que puede alcanzar dicho cauce

De acuerdo con lo anterior, y los diagramas de flujo realizados, la zona donde se propone la rectificación ayudará al flujo a ser más franco y a desalojar con mayor rapidez su escurrimiento.

Se plantea una rectificación con una curva a la derecha con dos cuerdas C1 de 31° y C2 de 20° que en su conjunto forman 51°.

La longitud del tramo es de 100 m aproximadamente, en sección trapezoidal de 3 m de base, 2 m de profundidad y taludes de 1:1, así como dos pendientes, la primera en el tramo inicial de 1.9% en 97.28 m y la segunda de 1.5% en un tramo de 6 m.

Debido a que se pueden presentar velocidades fuertes, se propone la instalación de la malla electrosoldada de repuesto de 10"X10".

Especificaciones para la construcción del canal artificial en el modelo para un periodo de retorno de 50 años.

Tramo	Estación	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
chacala	0+100	Tr50años	39.23	3.82	5.71	5.87	6.63	0.001901	4.24	9.25	6.78	1.16
chacala	0+095	Tr50años	39.23	3.68	5.4	5.73	6.59	0.002699	4.83	8.13	6.44	1.37
chacala	0+090	Tr50años	39.23	3.54	5.16	5.59	6.55	0.003345	5.22	7.55	6.85	1.52
chacala	0+085	Tr50años	39.23	3.41	4.97	5.46	6.52	0.003892	5.52	7.11	6.12	1.63
chacala	0+080	Tr50años	39.23	3.27	4.77	5.32	6.49	0.004432	5.79	6.77	6.01	1.74
chacala	0+075	Tr50años	39.23	3.13	4.59	5.17	6.45	0.004989	6.04	6.5	5.91	1.84
chacala	0+070	Tr50años	39.23	2.99	4.41	5.03	6.41	0.005532	6.26	6.27	5.84	1.93
chacala	0+065	Tr50años	39.23	2.85	4.23	4.89	6.37	0.00602	6.47	6.07	5.77	2.01
chacala	0+060	Tr50años	39.23	2.72	4.08	4.76	6.32	0.006473	6.64	5.91	5.71	2.08
chacala	0+055	Tr50años	39.23	2.58	3.91	4.62	6.28	0.006962	6.81	5.76	5.66	2.16
chacala	0+050	Tr50años	39.23	2.44	3.75	4.48	6.23	0.007442	6.98	5.62	5.61	2.23
chacala	0+045	Tr50años	39.23	2.3	3.58	4.34	6.18	0.007913	7.14	5.5	5.57	2.29
chacala	0+040	Tr50años	39.23	2.17	3.44	4.21	6.13	0.008322	7.27	5.4	5.53	2.35
chacala	0+035	Tr50años	39.23	2.03	3.28	4.07	6.07	0.00877	7.41	5.3	5.49	2.41
chacala	0+030	Tr50años	39.23	1.89	3.12	3.93	6.02	0.009211	7.54	5.2	5.46	2.47
chacala	0+025	Tr50años	39.23	1.75	2.96	3.79	5.96	0.009645	7.66	5.12	5.43	2.52
chacala	0+020	Tr50años	39.23	1.61	2.81	3.65	5.9	0.010074	7.79	5.04	5.4	2.57
chacala	0+015	Tr50años	39.23	1.48	2.67	3.52	5.84	0.010449	7.89	4.97	5.38	2.62
chacala	0+010	Tr50años	39.23	1.34	2.51	3.38	5.78	0.010865	8	4.9	5.35	2.67
chacala	0+005	Tr50años	39.23	1.2	2.36	4.36	5.71	0.011274	8.11	4.84	5.33	2.72

Dicho lo anterior, con el reencauzamiento del canal, no habrá afectación al flujo que actualmente tiene el Arroyo, así como sus propiedades fisicoquímicas, ya que el tramo tendrá una longitud aproximada de 100 m,

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

que al final se reconectará con el trazo Arroyo Natural, para desembocar en el mar, de la misma manera que actualmente lo hace.

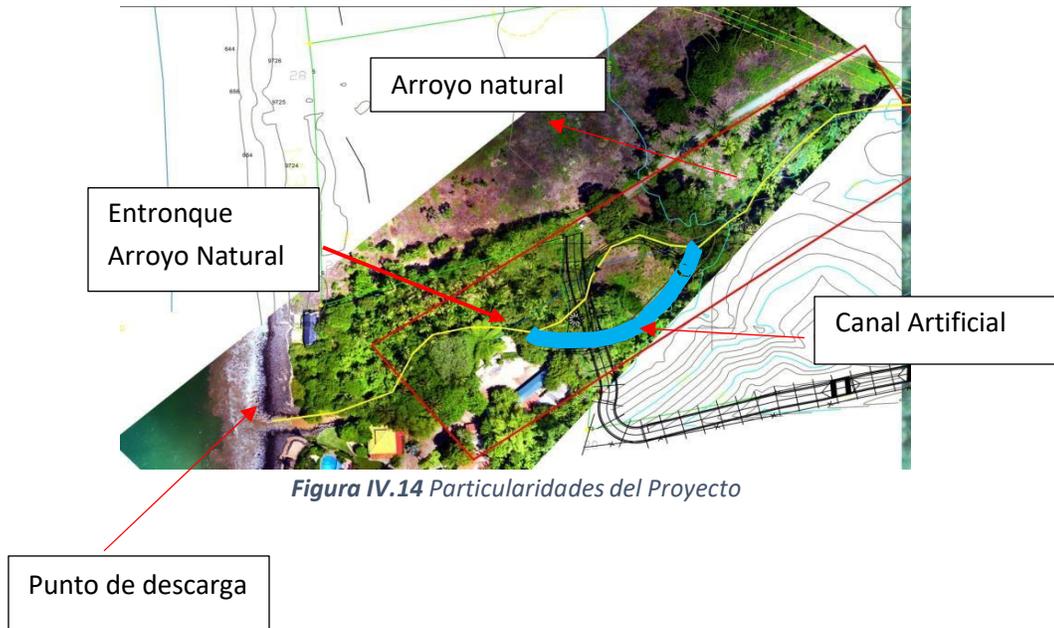


Figura IV.14 Particularidades del Proyecto

IV.3.6 Hidrología subterránea.

Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero. Con base en la división de provincias fisiográficas en la que cada una está conformada por tipos de roca genéticamente similares; se puede inferir la permeabilidad esperada en ellas, así se tiene que en la porción correspondiente de la Sierra Madre del Sur, dentro de Nayarit, son de permeabilidad baja: andesita, volcanoclástica, granito y toba ácida; presentan permeabilidad media en zonas localizadas, debido a que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región; aflora también basalto fracturado, con horizontes escoriáceos, de permeabilidad alta a media. Las rocas con esta característica favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad Reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos como el Ameca y en las pequeñas planicies costeras.

Unidad de Material Consolidado con Permeabilidad baja

El proyecto se encuentra en un sitio donde la infiltración en el se da a muy baja escala, razón por la cual existe la formación de estos escurrimientos (arroyos).

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

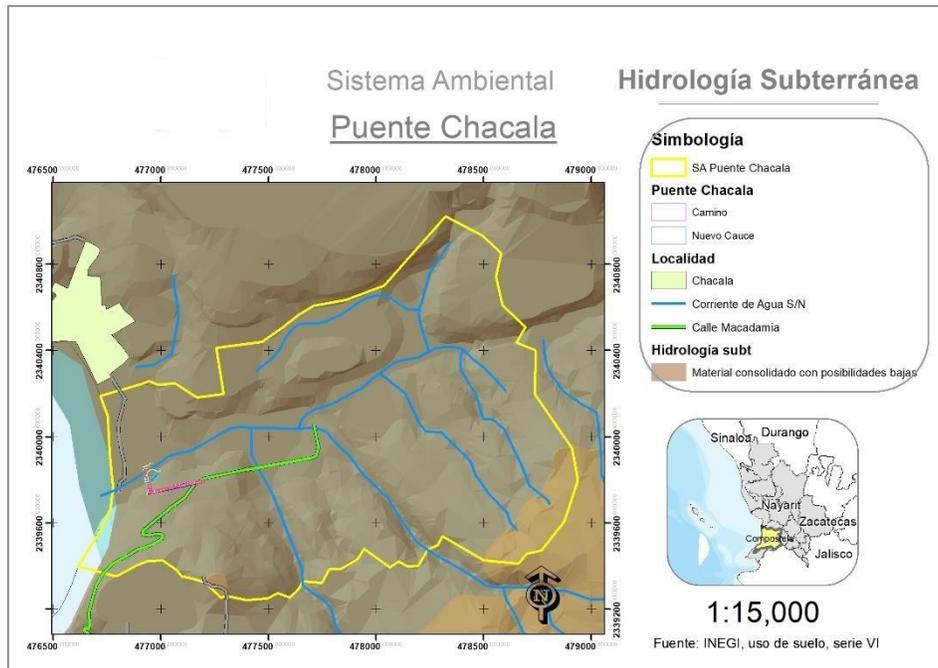


Figura IV.12: Carta Estatal Hidrología subterránea. INEGI

IV.3 Aspectos bióticos

IV.3.1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desalan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

Para la Selva Mediana Subcaducifolia, la flora que se presenta es principalmente de:

Estrato arbóreo superior

La especie dominante es el capomo (*Brosimum alicastrum*) asociado con (palo barranco), *Mirandaceltis monoica*, y otros árboles como: *Ficus cotinifolia* (higuera), *Ficus glabrata* (higuera), *Ficus glaucescens* (higuera), *Ficus involuta* (higuera), *Ficus lentiginosa* (higuera), *Ficus mexicana* (camichín), *Ficus padifolia* (higuera), *Ficus petiolaris* (higuera), *Bernoullia flammea* (amapola), *Bursera aff. Simaruba* (papelillo), *Calophyllum brasiliense var. Reko* (palo maría), *Astronium graveolens* (palo de culebra), *Cedrela sp.* (cedro), *Conzattia multiflora* (palo del águila), *Cordia alliodora* (amapa prieta), *Couepia poliandra* (zapotillo), *Roseodendron donnell-smithii* (primavera o amapa amarilla), *Dendropanax arboreus* (mano de león), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaste), *Guarea excelsa* (cedrillo), *Hura poliandra* (Haba), *Hymenaea courbari* (guapinol), *Lysiloma divaricata* (tepemezquite), *Mastichodendrum angustifolium* (tempisque),

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabebuia pentaphylla (amapa), *Nectandra globosa* (laurelón), *Mastichodendrum capiri* (tempisque), *Orbignya cohune* (palapa), *Persea sp.*(aguacatillo), *Swetenia humilis* (caoba), *Tabebuia palmeri* (palo fierro), y *Trophis racemosa* (capomillo), entre muchos otros árboles.

El estrato arbóreo inferior:

Ardisia revoluta (capulín), *Belotia mexicana* (jonote), *Bursera grandifolia* (papelillo), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Croton draco* (sangre de drago), *Eugenia michoacanensis* (guayabillo o arrayancillo), *Eugenia rekoii* (guayabillo), *Inga eriocarpa* (juaquinicuil), *Inga laurin* (guazamayeta o guayparín), *Inga oophylla* (jinicuil), *Jatropha peltata* (papelillo), *Platymiscium trifoliatum* (tepezapote), *Plumeria rubra* (cacalosúchil o corpeña), *Sapium pedicellatum* (mataisa), *Thouinia acuminata* (palo fierro), *Trema micrantha* (capulín), *Sapindus saponaria* (jaboncillo), entre otros.

Arbustos:

Acalypha cincta (moco de guajolote), *Acalypha schiedeana* (cordoncillo), *Barleria micans* (hierba del toro), *Colubrina triflora* (matachivo), *Eupatorium tepicanum* (desconocido), *Euphorbia pulcherrima* (noche buena), *Hamelia versicolor* (coralillo), *Hamelia xorullensis* (desconocido), *Tabernaemontana amygdalifolia* (berraco), *Mimosa indivisa* (sierrilla), *Mimosa pigra* (sierrilla), *Ludwigia octovalvis* (jara), *Solanum bicolor* (berenjenilla), *Casearia pringlei* (ciruelo o cremenilla), entre otros.

Lianas y epifitas:

Antigonon leptopus (San Miguelito), *Paullinia sessiliflora* (guamuchilillo), *Cissus sicyoides* (tripa de zopilote, tripa de vaca), *Byttneria catalpifolia* (zarza), *Canavalia villosa* (frijolón), *Combretum farinosum* (cuaresmera o peinetilla), *Heteropteris laurifolia* (bejuco), *Paullinia fuscescens* (bejuco costillón) e *Ipomoea sp* (manto), entre otras.

Hierbas:

Melampodium divaricatum, *Melampodium montanum*, *Desmodium rubricaulis* (vara prieta), *Desmodium cinereum* (ramoncillo, pegadilla), *Desmodium plicatum* (golondrina de la sierra), *Hydrolea spinosa* (viuda), *Cassia occidentalis* (bricho, vicho prieto), *Anoda cristata* (amapolita morada), *Pectis prostrata* (desconocido), *Ageratum corymbosum* (cielitos) y *Achyranthes aspera* (hierba del zorrillo), entre otras.

Vegetación secundaria:

Acalypha cincta (moco de guajolote), *Bixa Orellana* (achiotillo), *Cecropia obtusifolia* (trompeta), *Cnidioscolus tepiquensis* (chilte), *Gouania sp.*(guirote de palo), *Guazuma ulmifolia* (guasima), *Acacia hindsii* (jarretadera), *Hamelia versicolor* (coralillo), *Psidium guajava* (guayabo), *Randia armata* (crucecilla), *Spondias purpurea* (ciruelo), *Tabernaemontana amygdalifolia* (berraco), *Thouinia acuminata* (palo fierro), *Trema micrantha* (capulín o capulincillo), *Urera caracasana* (quemadora) y *Xylosma flexuosum* (mimbre).

IV.3.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos la de:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

- a) indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
- d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
- e) Señalar los sitios con actividad forestal;
- f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
- g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional. La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

El sistema ambiental está conformado por diferentes usos de suelo forestales, como son según su superficie Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino- Encino y Vegetación de Galería. De manera general, de acuerdo con la bibliografía, se presenta a continuación un listado de las especies que ahí se localizan.

Tabla IV.2 Listado de especies en el Sistema Ambiental y área de influencia

ESTRATO ALTO	
ARBOLES Y PALMERAS	
Nombre común	Nombre científico
Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Ficus filipino o llorón	<i>Ficus drupacea</i>
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>
Palma de Coco Plumoso	<i>Cocus nucifera</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Mimosa - sierrilla	<i>Mimosa pudica</i>
Higuera	<i>Ficus continifolia</i>
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Tabachín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Jarretadera	<i>Acacia cornigera</i>
Huinol	<i>A.cochliacantha</i>
Tepame	<i>A. pennatula</i>
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Parota/Huanacaxtle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Trompeta	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Carrizillo	<i>Otatea sp.</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>
Higueras	<i>Ficus insipida</i>
Payallilla	<i>Cohuepia sp</i>
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>
Palma coquito de aceite*	<i>Orbignya guacuyule*</i>
Cacalosúchil	<i>Plumeria rubra</i>
Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>
Garañona	<i>Aldama dentata</i>
ESTRATO MEDIO	
PALMAS	
Palma kerpis	<i>Veitchia merrillii</i>
Palma areca	<i>Dypsis lutescens</i>
Cica enana	<i>Cycas revoluta</i>
Palma zamia	<i>Zamia furfuracea</i>
Palma abanico	<i>Washingtonia sp.</i>
ARBUSTOS	
Jamaiquina verde	<i>Hibiscus sabdariffa</i>
Rosa laurel	<i>Nerium oleander</i>
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifer</i>
Flor de mayo blanca	<i>Plumeria rubra</i>
Flor de mayo roja	<i>Plumeria rubra</i>
Bálsamo	<i>Momordica charantia</i>
Ediquio	
Bejuco de mar	<i>Ipomea pescaprae</i>
Huinare, Malva	<i>Malvastrum coromandelianum</i>
ESTRATO BAJO	
HERBACEAS	
Helecho Rey	<i>Marattia sp.</i>
Espatifilo	<i>Spathiphyllum</i>
Teléfono	
Lirio africano	<i>Agapanthus africanus</i>
Fornio	<i>Phormim</i>
Wedelia	<i>Sphagneticola trilobata</i>
Riñonina	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Pitayo	<i>Stenocereus queretaroensis</i>
Hierba amarga	<i>Sida acuta</i>
Pasto de Guinea	<i>Panicum máximum</i>
Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>

*Especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Registro de individuos censados sobre las inmediaciones del trazo que pueden verse afectados por el reacondicionamiento.

Especie	Superficie	D.N.	Altura	Numero de	E.R./Ind.		Numero de	E.R./ha		E.R.T. Trazo			Coordenadas UTM	
	(ha)	(m)			A.B.	Vol.		A.B.	Vol.	A.B.	Vol.	Numero		
			(m)	Arb/C.D	(m ²)	(m ³)	Arb./ha	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	Arb. totales	X	Y
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.09	10	1	0.006	0.032	10	0.064	0.318	0.006	0.031	1	477134	2339784
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.13	10	1	0.013	0.066	10	0.133	0.664	0.013	0.065	1		
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.14	10	1	0.015	0.077	10	0.154	0.770	0.015	0.076	1		
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.098	0.14	10	1	0.015	0.077	10	0.154	0.770	0.015	0.076	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.11	10	1	0.010	0.048	10	0.095	0.475	0.009	0.047	1	477084	2339775
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.13	10	1	0.013	0.066	10	0.133	0.664	0.013	0.065	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.22	10	1	0.038	0.190	10	0.380	1.901	0.037	0.187	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.22	10	1	0.038	0.190	10	0.380	1.901	0.037	0.187	1		
<i>Acacia cornigera</i>	0.098	0.23	10	1	0.042	0.208	10	0.415	2.077	0.041	0.205	1	477009	2339757
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.098	0.09	5	1	0.006	0.016	10	0.064	0.159	0.006	0.016	1	477053	2339761
<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.098	0.23	8	1	0.042	0.166	10	0.415	1.662	0.041	0.164	1	477067	2339771
<i>Burceras simaruba</i>	0.098	0.33	9	1	0.086	0.385	10	0.855	3.849	0.084	0.379	1	476989	2339752
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.098	0.33	12	1	0.086	0.513	10	0.855	5.132	0.084	0.505	1	477148	2339787
		0.18	9.5	13	0.410	2.034	130	4.097	20.340	0.403	2.003	13		

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

IV.3.2 Fauna

El poblado de Chacala es considerado como una zona urbana, debido a ello, el hábitat natural se encuentra modificado, contando así los ecosistemas con cierto grado de alteración antropogénica, lo que ha llevado a perturbaciones en cuanto a las comunidades y poblaciones faunísticas. Esto no significa meramente que todas las especies presentes en el poblado y zonas aledañas, se encuentren afectadas de forma negativa, ya que este tipo de perturbaciones pueden, en ocasiones, no afectar a ciertas especies, incluso, existen especies que puede verse favorecidas, lo que puede traducirse en especies que se vuelven comunes, las cuales pueden llegar a ser un problema no solo para otras especies, sino para el mismo ser humano, así como algunos factores abióticos.

Entre la fauna que habita la región donde se encuentra el Sistema Ambiental podemos observar tejones, armadillos, castores, pumas, jaguares, ocelotes, ajolotes silvestres, víboras de cascabel, iguanas, peces águila, peces chapas, ballenas silvestres, chachalacas, jabalíes e incluso ocasionalmente algún venado de la región serrana.

Sin embargo, en el Sistema Ambiental, por ser un ambiente ya urbanizado, por desarrollos ecoturísticos, habitacionales y de crecimiento urbano del pueblo de Chacala, la fauna encontrada es más de zonas antropizadas.

De acuerdo con trabajos realizados en la zona, como el de Escalante, 1988, Arizmendi, 1990, Sandoval, 1992, se considera que la fauna con distribución potencial en la costa de Bahía de Banderas donde se ubica el Sistema Ambiental es:

Tabla IV.3 Herpetofauna con distribución potencial identificada en el SA

Herpetofauna		
Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059
Anfibios		
Rana verde	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	
Rana de árbol mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>	
Ranita de árbol	<i>Hyla smaragdina</i>	Protección Especial, endémica
Sapito pinto de Mazatlán	<i>Incilius mazatlanensis</i>	
Sapito	<i>Bufo mazatlanensis</i>	
Rana fisgona	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	
Sapo jaspeado	<i>Incilius marmoratus</i>	
Reptiles		
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i> *	Protección Especial, no endémica
Lagartija de árbol, abaniquillo pañuelo del Pacífico	<i>Norops Nebulosus</i>	
Lagarto enchaquirado	<i>Heloderma horridum</i>	Amenazada, no endémica
Coralillo del Occidente Mexicano	<i>Micrurus distans</i> *	Protección Especial, endémica
Cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección Especial, endémica

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Herpetofauna		
Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059
Garrobo, Iguana mexicana de cola espinosa	<i>Ctenosaura Pectinata*</i>	Amenazada, endémica
Roño de suelo	<i>Sceloporus utiformis</i>	
Huico muchas rayas	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Protección Especial, endémica
Huico moteado	<i>Cnemidophorus communis</i>	Protección Especial, endémica
Lagartija cornuda	<i>Phrynosoma asio</i>	

Tabla IV.4 Aves con distribución potencial identificada en el SA

Aves		
Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Agachona común	<i>Gallinago gallinago</i>	
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Protección especial, endémica
Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	
Avoceta piquicurva	<i>Recurvirostra americana</i>	
Cacique Mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	
Carpintero encinero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Protección especial, endémica
Carpintero cretirojo	<i>Dryocopus lineatus</i>	
Carpintero pechileonado	<i>Melanerpes formicivorus</i>	
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	
Chorlo gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Amenzada, no endémica
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	
Chorlo tildio	<i>Charadrius vociferus</i>	
Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	Protección especial, endémica
Colibrí pico ancho	<i>Cyanthus latirostris</i>	Protección especial, endémica
Costurero pico largo	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	
Cormorán	<i>Phalacrocorax auritus</i>	
Cuervo sinaloense	<i>Corvus sinaloae</i>	
Falaropo pico largo	<i>Phalaropus tricolor</i>	
Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	
Gallareta Americana	<i>Fulica americana</i>	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Aves		
Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Probablemente extinta en el medio natural, endémica
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	
Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Protección especial, endémica
Garza Nocturna Corona Clara	<i>Nyctanassa violacea</i>	Amenzada, endémica
Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>	Protección especial, no endémica
Gaviota	<i>Leucophaneus atricilla</i>	
Gaviota pico anillado	<i>Larus delawarensis</i>	
Gaviota plateada	<i>Larus argentatus</i>	
Gaviota Plomiza	<i>Larus heermanni</i>	Protección especial, no endémica
Golondrina pecho gris	<i>Progne chalybea</i>	
Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	
Gorrión	<i>Chondestes stamacus</i>	
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Protección especial, no endémica
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	
Ibis cariblanco	<i>Plegadis chihi</i>	
Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
Loro corona lila	<i>Amazona finshi</i>	Peligro, endémica
Martín Pescador Norteño	<i>Megaceryle alcyon</i>	
Mirlo	<i>Turdus assimilis</i>	
Monjita Americana	<i>Himantopus mexicanus</i>	
Mulato azul	<i>Melanotis caerulescens</i>	Amenzada, endémica
Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	
Papamoscas Rayado Común	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	
Pata amarilla menor	<i>Tringa flavipes</i>	
Patamarilla mayor	<i>Tringa melanoleuca</i>	
Pelícano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Amenzada, no endémica
Perico frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>	Protección especial, no endémica
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**

Aves		
Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Pijije Alas Blancas	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	
Playero Alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	
Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	
Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	
Playero pihuiuí	<i>Tringa semipalmata</i>	
Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	
Tirano pálido	<i>Tyrannus verticalis</i>	
Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	
Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	
Trogon pechiamarillo	<i>Trogon citreolus</i>	
Vireo	<i>Vireo belli pisillus</i>	Protección, no endémica
Vuelvepiedras rojizo	<i>Arenaria interpres</i>	
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Zarapito pico largo	<i>Numenius americanus</i>	
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	

Tabla IV.5 Mamíferos con distribución potencial identificada en el SA

Mamíferos		
Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	
Ardilla, Juanito, chilindrón	<i>Notocitellus annulatus</i>	
Armadillo	<i>Dasypus Novemcinctus</i>	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Jabalí	<i>Tayassu tajacu</i>	
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	
Murciélago	<i>Lasiurus intermedius</i>	
Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	
Murciélago lengüetón de pallas	<i>Glossophaga soricina</i>	
Ocelote	<i>Lepardus pardalis</i>	
Rata	<i>Hodomys alleni</i>	
Rata arrocera	<i>Oryzomys melanotis</i>	
Rata arrocera de pantano	<i>Oryzomys couesi</i>	Amenzada, endémica
Rata magueyera	<i>Neotoma mexicana</i>	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Mamíferos		
Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Ratón espinoso	<i>Heteromys pictus</i>	
Ratón pigmeo	<i>Baiomys musculus</i>	
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>	
Tejón	<i>Nasua Nasua</i>	
Tejón, coatí	<i>Nasua Narica</i>	Amenzada, endémica
Tlacuache	<i>Didelphys virginiana</i>	
Zorrillo	<i>Memphitis macroura</i>	
Zorrillo	<i>Memphitis mephitis</i>	

IV.3.3 Paisaje

La caracterización y evaluación de este concepto considera los impactos visuales sobre el paisaje, producidos por la construcción, operación y mantenimiento de un edificio departamental ubicado en un ecosistema costero, pero en una zona ya urbanizada, cabe resaltar, que el polígono en cuestión cuenta con calles de acceso, agua potable, energía.

La calidad paisajística se puede definir como el mérito intrínseco de la misma desde el punto de vista de la percepción⁶, por lo que los argumentos que en este apartado se expongan no dejarán de tener una connotación desde el punto de vista personal, cabe aclarar, que al respecto, se tendrá un enfoque lo más objetivo posible.

Dicho lo anterior, se determinaron una serie de aspectos de relevancia para poder llegar a una conclusión respecto al impacto al paisaje que se pueda generar con el proyecto.

Visibilidad

Con relación a este proyecto se localiza cerca de la localidad de Chacala, en un uso de suelo de acuerdo con el PMDUC de TEH1 (Turístico hotelero) y EV, trata del reacondicionamiento de una vialidad existente, perteneciente a la Calle Macadamia y Orofino, con el objeto de mejorar la vialidad e impulsar la realización de proyectos turísticos, los cuales son la base para el desarrollo de la región.

Dichas vialidades actualmente se encuentran en terracería, por lo que con las actividades a realizar mejorarán la visibilidad de la zona, cabe mencionar que la remoción de vegetación para el proyecto no será alta, ya que el área ya se encuentra intervenida por diferentes actividades antropogénicas.

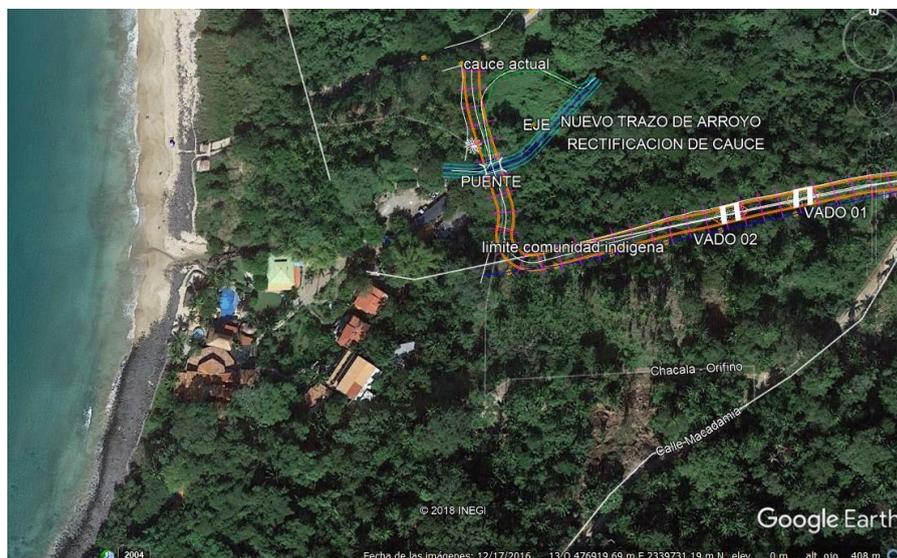
Asimismo, como parte de las actividades a realizar, el reencauzamiento del cauce evitará que exista una afectación sobre éste por el rodamiento de vehículos por lo que las condiciones hídricas de éste se verán beneficiadas.

⁶ Escribano y Martínez, 1989 Canter, 1996; Cancer, 1999; Daniel, 2001; Bonachea te al., 2005

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

La construcción tendrá características sustentables que permitirán la infiltración de las aguas pluviales, ya que no se realizará una pavimentación sobre el trazo, únicamente se colocará balastro a lo largo de éste.

Cabe resaltar, que en el área se tiene la presencia de diferentes edificaciones que hacen que el lugar no sea visiblemente propio de conservación



Singularidad

El sitio aún cuenta con elementos rústicos que hacen que no se pierda la naturalidad del área, por lo que el proyecto contempla una construcción sustentable acorde con los elementos que se encuentran en el lugar, como es el recubrimiento del camino con balastro y no con concreto.

Diversidad

No existe gran diversidad en la zona de estudio, ya que ésta aún se encuentra ampliamente representada en el sistema ambiental.

Respecto a la fauna, durante el recorrido, no se observaron individuos dentro del predio en cuestión, ya que éstos por la constante presencia de humanos, migraron desde tiempo atrás, razón por la cual no hubo, no habrá afectación a la fauna.

Integridad antrópica

La ubicación donde se realizará la construcción del presente proyecto forma parte de mejorar las condiciones tanto económicas, como de seguridad de la localidad ya que éste se encuentra dentro de la delimitación considerada en el PMDUC como Turístico Hotelero de Mínima Densidad y mejorará las condiciones de comunicación y vialidad entre las edificaciones que ahí se encuentran y la localidad de Chacala.

Fragilidad paisajística

Debido a que el proyecto trata de mejorar las condiciones del camino de terracería existente, no modificará el paisaje actual, así mismo, el reencauzamiento del arroyo será únicamente en una longitud de 100 m cuestión que no afectará ni su desembocadura, ni otros segmentos que lo conforman.

Conservabilidad

La tendencia que tiene la localidad es el brindar servicio al turismo, cuestión que con el proyecto se cumplirá. La vegetación que existía en el sitio brindaba los servicios de infiltración de aguas pluviales y captación de CO₂; sin embargo, todos los proyectos que cuentan con una visión sustentable, resultan benéficos tanto para el humano como para la naturaleza, ya que realizando ahí el proyecto no se afectarán otras zonas que realmente se encuentren conservadas, además considerando que el revestimiento del camino será de balastro, lo que permitirá la infiltración, así como otros servicios que brinda el ecosistema.

IV.5 Medio socioeconómico

Para describir el siguiente apartado, se recurrió a los indicadores mostrados en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, emitido en el 2011, que se basan en el Censo de Población y Vivienda del 2000 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Consejo Nacional de Población.

IV.5.1 Población

El municipio de Compostela tiene una población de 62,925 y mantiene una TCMA del 0.24%. El 50.56% de la población total es del género femenino, siendo el restante (49.44%) al masculino. Para la localidad de Chacala se tiene una población de 277 habitantes, donde el 53.79% corresponden a hombres y 46.21% a mujeres.

Chacala es de las localidades en las que no se observa una tasa de crecimiento negativa, siendo que para el periodo del 2000 al 2005 fue de 2.072.

Las estadísticas indican que a pesar de que Compostela es uno de los municipios con mayor población en el estado, no es un polo de atracción, sino que el crecimiento poblacional es natural. La población del municipio registró un crecimiento de 5,017 habitantes entre los años 1990 y el 2000, con una tasa de crecimiento promedio anual de 0.79. Los habitantes nacidos en el municipio durante este mismo periodo fueron 2,714 con un índice de crecimiento de 0.53; mientras que la población nacida en otros municipios de la entidad el mismo periodo de tiempo fueron 2,016 teniendo un índice de crecimiento de 1.71. La población nacida en otro país entre 1990 y el 2000 fueron 655 habitantes, registrando un índice de crecimiento de 12.51.

De la población mayor de 5 años que residía en el municipio en el año 2005 era de 52,748 habitantes que equivalía al 83.83%. La población que residía en otros municipios de la entidad era de 2,006 habitantes, que junto con la población que vivía en los Estados Unidos de Norte América alcanzaban los 2,979 habitantes, significando al 5.64% de la población total, porcentaje elevado y que refleja el problema de la migración en el municipio, dada la incapacidad para generar los empleos con la remuneración adecuada para alcanzar a cubrir las básicas.

IV.5.2 Población Económicamente Activa

La población económicamente activa en el Municipio asciende a 23,536 lo cual representa el 49.18%, del total de población potencialmente en edad de trabajar; éste porcentaje es ligeramente mayor al arrojado por el estado que es del 48.65%, lo cual significa que poco menos de la mitad de la población de 12 años y más participa activamente en la producción y distribución de bienes y servicios. Así en la relación del municipio de Compostela con su cabecera municipal y localidades se observa una continuidad en este porcentaje de actividad económica, persistiendo la inactividad como porcentaje ligeramente mayor en la cabecera municipal, al alcanzar el 50.5% de la población económicamente inactiva.

Para la localidad de Chacala se presenta que el PEA es de 41.20%.

En el municipio, el desglose por actividad la población que se ocupa en cada una de ellas tenemos que el crecimiento económico del municipio se relaciona con: el sector de comercios, restaurantes y hoteles (25.92%); el correspondiente a los servicios comunales, sociales y personales (17.33%) en cuanto al rubro de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler en Compostela la población se ocupaba en un 0.59%; en cuanto a actividades agropecuarias y silvicultura en Compostela la población que participaba en esta actividad era del 33.96%; respecto a transporte, almacenaje y comunicaciones en el municipio se participaba con el 2.36%; en cuanto al rubro de industria manufacturera la población se dedicaba en Compostela en un (8.44%). En Construcción el municipio participaba con el 8.75%. Por otro lado, el sector donde el municipio tenía una baja participación era en: electricidad, agua y gas (0.35%); en Minería, la población se ocupa en un (0.12%). Se puede decir que la economía que mantenía el municipio de Compostela se podía clasificar como semiterciarizada. Para la localidad de Chacala, el 51.46% del PEA se encuentra distribuido en el sector terciario, que incluye el turismo, el 41% en el sector primario y el 9% para el sector secundario.

IV.5.3 Educación

Por parte en el municipio de Compostela se cuenta con 196 equipamientos escolares; para los cuales operan 959 docentes con una matrícula escolar de 17,919 alumnos; lo que da una distribución promedio municipal profesor/ alumno del 117.85; 87.34 alumnos por escuela y 4.89 maestros por escuela.

IV.5.4 Salud

El 11.4% del total de las unidades del estado se concentran en el municipio de Tepic, 8.2% en los municipios de Santiago Ixcuintla y El Nayar, respectivamente; 7.1% en el municipio de Acaponeta, 6.6 % en el municipio de San Blas, 6.3% en el municipio de Rosamorada y el 6.1% en el municipio de Compostela; es decir que en siete municipios se concentran más de la mitad del total de las unidades médicas de Nayarit.

IV.5.5 Cultura

En el rubro de bibliotecas existen 4 en el municipio, aunque se ha aumentado el número de volúmenes en existencia en las bibliotecas, la cantidad de lectores ha disminuido. En el centro de población de las Varas, se localiza un espacio que se pretende usar como biblioteca pero no está en funcionamiento.

IV.5.6 Cobertura de servicios públicos domiciliarios

El municipio de Compostela cuenta con 16,886 viviendas de las cuales el 69.73% cuenta con servicio de agua potable, en lo que respecta a los servicios de drenaje y alcantarillado el servicio está cubierto al 92.20% y en electricidad el 91.29% de las viviendas cuenta con energía eléctrica.

Específicamente para la localidad de Chacala, se tiene el servicio de agua potable y de energía eléctrica.

Conclusiones

Dicho lo anterior, el crecimiento económico del Municipio depende principalmente del turismo, por lo que la casa habitación, que brindará alojamiento a una familia que no reside en la región, contribuyen al bienestar del municipio generando empleos y generando una dinámica en la economía de la población.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las diversas actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales, han sido el aprovechamiento de los recursos paisaje, sol, playa y la utilización del suelo para el desarrollo urbano y turístico, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

En el sitio en cuestión el paisaje, suelo, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por las diversas actividades antropogénicas, ya que se está dentro de los límites de la localidad de Chacala (zona urbanizada)

Con la operación del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo.

Aunado a lo anterior, como se presentó en el Capítulo I, la vulnerabilidad de inundación de la zona del proyecto es Alta, debido al cambio climático; sin embargo, es importante que estos riesgos por inundación son graduales y que se tomarán medidas conforme el fenómeno vaya sucediendo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"**

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Previo a la interpretación del inventario ambiental, para el presente proyecto, se presenta a continuación una caracterización cuantitativa de los criterios de valoración del Sistema Ambiental, en conjunto con el Área de Influencia.

La caracterización se basará en la metodología del Protocolo de Evaluación Visual de Arroyos (*Stream Visual Assessment Protocol*⁷ por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (*USDA* por sus siglas en inglés); sin embargo, para ampliar esta evaluación a todo el Sistema se adecuarán los criterios al presente proyecto, generándose así la siguiente matriz, donde se describen cada uno de los criterios contemplados y su valor.

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Integridad de la flora	Ecosistema forestal sin disturbios, 90% o más de diversidad y densidad de especies de flora. Presencia de caminos peatonales.	Ecosistema con acceso a habitantes para diferentes actividades. Presencia de caminos y vías ferroviarias. Vegetación entre el 70-90% de su diversidad y densidad.	Ecosistema natural y zonas utilizadas para agricultura con presencia de localidades urbanas. Uso de pesticidas. Ganadería no extensiva. Vegetación entre el 50-70% de su diversidad y densidad.	Uso residencial/industrial con sistema de drenaje con zonas del ecosistema natural. Plantaciones de vegetación exótica y no endémica. Agricultura. Ganadería extensiva. Vegetación menor al 50% de su diversidad y densidad.	Sin presencia de vegetación natural, extensión de pastizales, agricultura y ganadería extensiva. Uso residencial/industrial.
Integridad de la fauna	Al menos 5 tipos de hábitats disponibles. De cada especie registrada en campo más de 3 individuos.	De 3 a 4 tipos de hábitat disponibles. De cada especie registrada en campo más de 2 individuos.	De 1 a 2 tipos de hábitat disponible. De cada especie registrada en campo un individuo.	Un hábitat disponible. Menos de 10 individuos registrados.	No hay fauna.
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Más de 15 especies	De 10 a 15 especies	De 5 a 10 especies	De 2 a 5 especies	No hay especies
Especies comerciales	Más de 5 especies	4 especies	3 especies	2 especies	Menos de 1 especie

⁷ https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Contaminación	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no se rebasan los límites máximos permisibles (LMP), no hay emisiones de gases efecto invernadero (GEI)	Hay presencia de 2 a 3 RSU, el agua sobrepasa los LMP, presencia de vestigios de quema de RSU o como actividad económica (como ladrilleras)	Hay presencia de gran cantidad de RSU, el agua rebasa los LMP y es tóxica, presencia de actividades industriales con emisiones a la atmósfera, presencia de trabajos de movimientos de tierra, minería, etc.		
Erosión	No hay erosión	Entre el 90 y el 50% de cobertura vegetal	Menos del 50% de cobertura vegetal.		
Actividades antropogénicas	No hay presencia	Agricultura y ganadería sustentable, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, desarrollo de comunidades de acuerdo a lo establecido en el PMDU.	Agricultura y ganadería para uso de sobrevivencia, aprovechamiento de los recursos naturales sin restricciones, comunidades sin visión de consecuencia del uso de los recursos.	Actividades de agricultura y ganadería extensiva, extracción de madera, industria, desarrollos poblacionales sin planeación urbana.	
Normativo	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de aprovechamiento sustentable. Las actividades van de acuerdo con los Planes y Programas.	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de conservación, restrictiva y/o ANP.	El Sistema Ambiental no tiene restricción de aprovechamiento, pero cuenta con PMDU	No existe regulación alguna.	
Actividades económicas	Más del 50% de la población total se encuentra activa	Entre el 50 y el 40% de la población se encuentra activa	Entre el 40 y 30% de la población se encuentra activa.	Entre el 30 y 20% de la población se encuentra activa.	Menos del 20% de la población se encuentra activa.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

De acuerdo con los resultados que se obtengan de la valoración del sistema ambiental del presente Proyecto se determinará el nivel ecosistémico del área. El valor se obtiene en función a la sumatoria de los valores entre el número de criterios que fueron evaluados.

Valor	Criterio
45-37.75	Excelente
37.74-30.49	Bueno
30.3-23.05	Regular
23.04-16	Pobre

Considerando las características del Sistema Ambiental descritas a lo largo del presente capítulo, se obtuvieron los siguientes valores para el proyecto "Puente Chacala".

Criterio	Valores
Integridad de la flora	4
Integridad de la fauna	4
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2
Especies comerciales	3
Contaminación	5
Erosión	5
Actividades antropogénicas	4
Normativo	5
Actividades económicas	3
Total	35

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

En base al resultado anterior, se considera que el Sistema Ambiental se encuentra en condiciones *Buenas*.

Integridad de la flora

El presente proyecto se localiza en una zona donde existe la intervención derivada de diferentes actividades antropogénicas, por lo que la flora no se encuentra en estatus de conservación, cuestión que se comprueba con los resultados obtenidos del Dictamen Técnico Forestal, donde la diversidad y densidad de especies es baja.

Integridad de la fauna

Existe un amplio espectro en el área donde se podrían encontrar diferentes individuos de fauna en la zona, sin embargo, derivado de las actividades antropogénicas que se han ido desarrollando estos han migrado hacia áreas con menos presencia de personas. Razón por la cual en el área del proyecto no se encontraron individuos o madrigueras que demuestren la presencia de animales en la zona.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el área del proyecto no existen especies consideradas en la NOM, sin embargo, en el Sistema Ambiental, sí, pero con las diferentes actividades a desarrollar en este proyecto, éstas no resultarán afectadas.

Especies comerciales

En la zona del proyecto, sí existen especies comerciales, sin embargo, a éstas no se les da un uso, ya que la zona no se sustenta económicamente de los recursos naturales de la región, sino que es principalmente utilizada para el desarrollo de proyectos turísticos.

Contaminación

En la zona del proyecto no se observó la presencia de residuos o contaminación del recurso hídrico del Arroyo actual, por lo que con las actividades de construcción una de las prioridades será mantener estas condiciones.

Erosión

No existe algún tipo de erosión, por lo que se consideró un valor de 5.

Actividades económicas

De acuerdo con el PEA, en la localidad menos del 50% de la población se encuentra trabajando, esto en parte por el rezago en la oferta de trabajo que existe en la localidad. Por lo tanto, se consideró un valor de 3.

Áreas vulnerables a impactos ambientales

El Sistema Ambiental, presenta ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, que pudieran ser afectados principalmente por un incremento en la superficie de urbanización de la que actualmente ya existe.

Por lo que resulta imprescindible el cumplimiento y el análisis correcto de los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, para evitar afectación en áreas de conservación ecosistémica.

A partir de lo descrito en el presente capítulo, de la información obtenida a través del INEGI, CONABIO y CENAPRED, se considera que el Sistema Ambiental, tiene un Índice de Vulnerabilidad medio-bajo, debido a que se tiene:

Riesgo de sequía: Medio

Riesgo por depresión natural: Medio

Riesgo por tormenta tropical: Bajo

Índice de vulnerabilidad de inundaciones: Alta

Peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal: Medio

Índice de marginación: Bajo

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

ÍNDICE

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	2
V.1.1. Metodología	2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones).....	6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Columnas en la matriz de Interacciones)	7
V.2 Aplicación de la metodología	9
V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.....	9
V.2.2 Análisis Espacial	9
V.2.3 Identificación de interacciones ambientales	9
V.2.4 Obtención de los valores de los índices utilizados.	10
V.2.5 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:	18

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

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras y actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto "Puente Chacala", sobre los componentes, procesos ambientales y socioeconómicos que se verán afectados en el entorno a los descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere en este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del proyecto, y realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponibles, y el conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobreposición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados. Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. **Elaboración de la matriz.** La matriz muestra creada por Leopold *et al*, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold *et al*, 1971). **Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.4 y V.1.5 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y horizontal los factores ambientales.**
2. En base al Método Conesa simplificado¹, se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 Criterios de evaluación de los impactos ambientales

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter <i>benéfico</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual	Puntual	1
			Parcial	2

¹ http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Criterios		Significado	Calificación	
		(% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta	Extensa	4
			Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Criterios		Significado	Calificación	
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = \left(\frac{\sum_{i=1}^n C_i \times V_i}{n} \right)$$

Una vez identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA Español, establece la siguiente significancia:

Tabla V.2 Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Rango	Importancia de los impactos
>75	críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.1.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.4. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación).

3. **Proceso de discusión.** La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.3.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental

Preparación del sitio:	
Actividades	Acciones
Trazo y nivelación del camino existente	*Contratación de personal *Generación de residuos sólidos urbanos (RSU). *Presencia de personal *Uso de vehículos y maquinaria *Despalme selectivo *Corte del terreno
Limpieza	*Terraplenes
Construcción camino y puente:	
Movimiento y excavaciones de tierras	*Uso de vehículos y maquinaria *Presencia de personal
Forjado de muro de mampostería en vados	*Trazo del eje del puente y nivelación *Excavaciones para zapatas
Revestimiento de calle con balastro	*Generación de Residuos Sólidos Urbanos *Pavimentación del puente
Colocación de concreto muros de puente	*Colocación de señalamientos

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Cimbra en loza de puente	
Armado de loza de concreto	
Señalamientos	
Colocación de balastro	
Construcción de Canal y rencauzamiento del Arroyo existente:	
Excavación	*Uso de vehículos y maquinaria
Formación de bordos y terraplenes	*Presencia de personal *Trazo del eje del puente y nivelación
Compactación	*Desmante selectivo
Revestimiento	*Excavaciones
Limpieza y retiro de residuos	*Generación de Residuos Sólidos Urbanos *Revestimiento del canal
Operación y Mantenimiento:	
Limpieza	*Uso de vehículos
Rencauzamiento del Arroyo	*Apertura del nuevo canal *Revegetación y relleno de la superficie Arroyo existente

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se ha realizado el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando de éste la siguiente tabla:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Diagrama V.1 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)

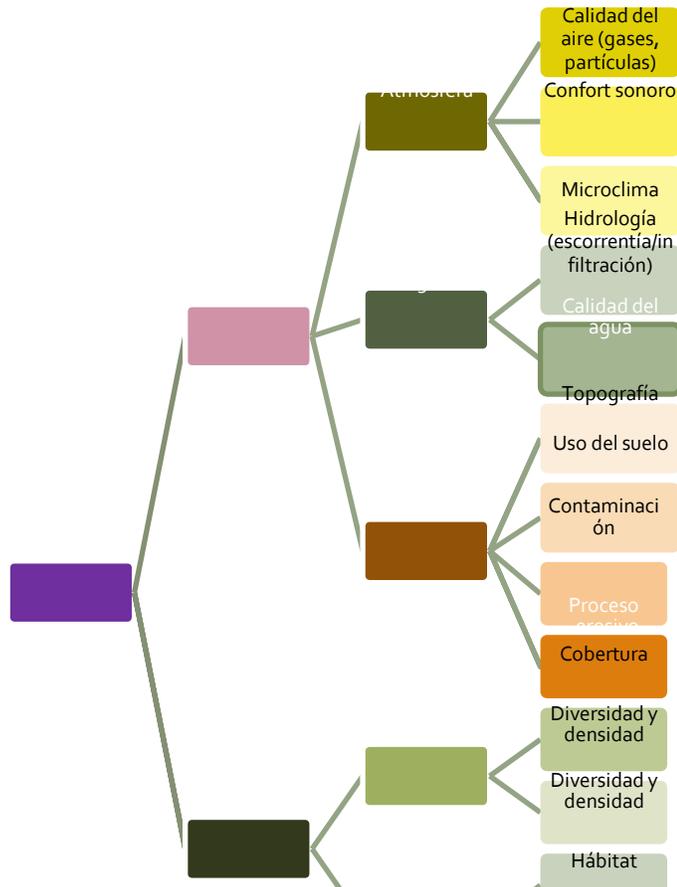
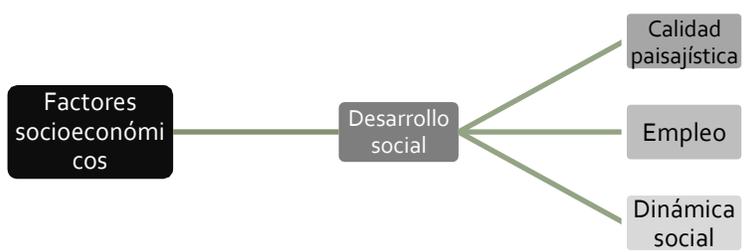


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.

- a. Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia, y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.
- b. Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.
- c. La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) mediante el sistema de información geográfica *ArcGis* y el manejo de imágenes satelitales históricas de *Google Earth*.

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

V.2.3 Identificación de interacciones ambientales

A continuación se presenta la matriz de interacciones ambientales la cual contiene los componentes ambientales del medio abiótico, biótico y socioeconómico, con las acciones a realizar durante las tres etapas del proyecto, Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento (ver **Tabla V.4**).

Cada celda rellena de algún color simboliza que existe una interacción. Con el fin de simplificar los resultados, solo se incluyeron en este apartado las acciones de los componentes que tuvieron alguna interacción con las actividades del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabla V.4 Matriz de interacciones de Leopold de los componentes ambientales y acciones del proyecto.

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio						Construcción							Operación y mantenimiento					
			Contratación de personal	Generación de RSU y de ME	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Despalme selectivo	Corte del terreno	Terraplenes	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Trazo del eje del puente, camino y canal	Nivelación del terreno	Excavaciones para puente y canal	Cimentación y armado estructura	Pavimentación y revestimiento del canal	Generación de RSU y de ME	Rencauzamiento del canal	Uso de vehículos	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire		■		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■	■	
		Confort sonoro			■	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■			■	■
		Microclima					■	■					■	■		■					
	Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)		■		■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
		Calidad y disponibilidad del agua		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
		Topografía				■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
	Suelo	Uso del suelo		■		■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■
		Contaminación		■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■			■
		Proceso erosivo				■	■	■	■			■	■	■	■						

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio						Construcción							Operación y mantenimiento			
			Contratación de personal	Generación de RSU y de MIE	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Despalme selectivo	Corte del terreno	Terraplenes	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Trazo del eje del puente, camino y canal	Nivelación del terreno	Excavaciones para puente y canal	Cimentación y armado estructura	Pavimentación y revestimiento del canal	Generación de RSU y de MIE	Rencauzamiento del canal
Biótico	Flora	Cobertura																	
		Diversidad y densidad																	
	Fauna	Diversidad y densidad																	
		Hábitat																	
Socioeconómico	Desarrollo social	Calidad paisajística																	
		Empleo																	
		Dinámica social																	

V.2.4 Obtención de los valores de los índices utilizados.

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.1** se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del efecto.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabla V.5 Descripción y valoración cualitativa de los impactos ambientales

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Atmósfera	Calidad del aire	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU y de ME que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI	1	2	1	4	2	4	2	4	1	1	26	Moderado
			Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y maquinaria derivado de la combustión emiten GEI. El rodamiento de los vehículos genera partículas de polvo.	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	21	Irrelevante
			Despalme selectivo	Con las actividades de remoción de vegetación se generan partículas de polvo	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
			Corte, nivelación del terreno, conformación de terraplenes y excavaciones	Con las actividades diferentes actividades de construcción y movimiento del suelo se generarán partículas de polvo	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
	Confort sonoro	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	La presencia de personal generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades.	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
			Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, en ocasiones molestos.	4	2	4	1	1	1	1	1	4	1	30	Moderado
			Despalme selectivo	El uso de la motosierra para remover vegetación, así como el macheteo genera ruidos	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	Irrelevante
			Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento	El uso de la maquinaria para todas estas actividades genera ruidos.	4	2	4	1	1	1	1	1	4	1	30	Moderado
	Microclima	Preparación del sitio y construcción	Despalme selectivo, corte del terreno, excavaciones y pavimentación	La ausencia de vegetación incrementará la radiación solar	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	17	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración, contaminando los mantos freáticos	1	1	1	2	1	4	2	4	1	1	21	Irrelevante
			Despalme selectivo	Disminuirá la infiltración y cambiarán los flujos de escorrentía pluvial	4	1	2	2	1	4	1	1	4	1	30	Moderado
			Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración.	4	1	2	2	1	4	2	1	4	4	34	Moderado
			Trazo del eje del camino	Se modificará la escorrentía del arroyo actual	8	1	4	4	2	2	1	1	4	4	48	Moderado
			Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento	Con la nivelación del terreno y las excavaciones cambiará la escorrentía natural de los flujos de agua y del cauce	4	1	4	4	2	4	1	1	4	4	38	Moderado
	Operación	Rencauzamiento del Arroyo	Se modificará el trazo del cauce del Arroyo	8	1	4	4	2	1	1	1	4	4	47	Moderado	
	Calidad y disponibilidad del agua	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos y presencia de personal	Con las diferentes actividades se generarán RSU y de ME que de no ser bien dispuestos pueden llegar a las inmediaciones del Arroyo	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	14	Irrelevante
			Uso de vehículos y maquinaria	Es posible que haya fugas de gasolina o aceite	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante
			Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento	Modificación en las condiciones del sustrato que permiten que exista una infiltración	4	1	2	4	2	1	1	1	4	4	33	Moderado
		Operación	Rencauzamiento del Arroyo	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua	4	1	2	4	4	1	1	1	4	4	35	Moderado
Suelo	Topografía	Preparación del sitio, construcción,	Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie cambiando la topografía	4	1	2	2	1	2	2	1	4	4	32	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	operación y mantenimiento	Despalme selectivo	Podrá generarse erosión por la ausencia de vegetación, cambiando las propiedades del suelo	4	1	2	1	2	1	1	1	1	1	24	Irrelevante
		Corte, Nivelación del terreno y Excavaciones, Cimentación	La nivelación y excavaciones cambiarán la topografía del polígono	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	40	Moderado
		Conformación de vados	Se realizará la pavimentación de vados para incrementar el tiempo de vida útil del terreno	2	1	1	4	4	4	1	1	4	4	31	Moderado
	Operación	Rencauzamiento del Arroyo	Se modificará la topografía de la superficie actual del Arroyo	8	1	4	4	4	4	1	1	4	4	52	Moderado
Uso del suelo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
		Despalme selectivo	Habrà remoción permanente de vegetación en algunas áreas	4	1	4	4	1	4	1	1	4	4	37	Moderado
		Corte, Nivelación del terreno y Excavaciones, Cimentación	Con estas actividades las propiedades del suelo cambiarán	4	1	4	4	2	2	1	1	4	4	36	Moderado
	Operación	Rencauzamiento del Arroyo	Se modificará el uso de suelo por donde se encuentra actualmente el trazo del arroyo.	4	1	4	4	2	2	1	1	4	4	36	Moderado
Contaminación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante
		Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Proceso erosivo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Uso de vehículos y maquinaria	Con el rodamiento de vehículos se desprenden partículas de polvo, que ocasionan erosión del sustrato	2	1	2	1	1	1	2	1	4	4	24	Irrelevante
		Despalme selectivo	Cuando no hay cobertura vegetal en el sustrato comienza el proceso erosivo y la desertificación del suelo	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
			Corte, conformación de terraplenes, Nivelación del terreno, Excavaciones y cimentación	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	Irrelevante	
Flora	Cobertura	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos pueden mermar en el crecimiento de vegetación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	
			Presencia de personal	La presencia de personal puede mermar las condiciones de cobertura	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	19	Irrelevante
			Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria puede mermar las condiciones de cobertura	2	1	2	4	2	1	2	1	4	1	25	Irrelevante
			Despalme selectivo	Disminuirá la cobertura vegetal	4	1	4	4	2	4	1	1	4	1	35	Moderado
			Trazo del cauce, camino	Disminuirá las condiciones de cobertura donde será el trazo	4	1	4	4	2	2	1	1	4	4	36	Moderado
			Corte, conformación de terraplenes, Nivelación del terreno, Excavaciones y cimentación	Cambiará las condiciones de cobertura	4	1	4	4	4	2	1	1	4	4	38	Moderado
	Operación	Reencauzamiento del Arroyo	Con las actividades de revegetación que se realizarán en la superficie actual incrementará la cobertura	4	1	4	4	4	2	1	1	4	4	+38	Moderado	
Fauna	Diversidad y densidad	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	Extracción de especies	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	
			Despalme selectivo	Disminución de especies	1	1	4	1	2	4	1	1	4	2	24	Irrelevante
			Generación de Residuos	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante
		Operación	Reencauzamiento del Arroyo	Con las actividades de revegetación que se realizarán en la superficie actual incrementará la cobertura	4	1	4	1	4	4	1	1	4	4	+37	Moderado
			Presencia de personal	La presencia de personal ahuyentará la fauna del área	2	2	4	1	1	2	2	4	4	1	29	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Hábitat	construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Los residuos podrían contaminar el alimento o estos ser ingeridos por los animales	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	17	Irrelevante	
		Despalme selectivo	Disminuirá el alimento de las especies	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	19	Irrelevante
		Corte, conformación de terraplenes, Nivelación del terreno, Excavaciones y cimentación	Afectará a aquellas especies que habitan en el área de construcción	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Aquellos que sean mal dispuestos disminuirá el área para cohabitar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante
		Presencia de personal	Ahuyentará a la fauna de la zona	2	2	4	2	1	2	2	4	1	1	1	27	Moderado
		Uso de vehículos y maquinaria	Ahuyentará a la fauna de la zona	2	2	4	2	1	2	2	4	1	1	1	27	Moderado
		Corte, conformación de terraplenes, Nivelación del terreno, Excavaciones y cimentación	Disminuirá la superficie de hábitat	2	2	4	2	1	2	1	1	1	1	1	23	Irrelevante
	Desarrollo social	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Los residuos mal dispuestos merman la calidad del paisaje	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
			Presencia de personal	La presencia del personal en ocasiones condiciona la tranquilidad de otras	1	1	1	2	1	1	2	4	4	2	2	22
Uso de vehículos y maquinaria			La presencia de vehículos y maquinaria merma las condiciones naturales del área	1	1	4	1	1	1	2	4	4	2	2	24	Irrelevante
Despalme selectivo			La disminución de vegetación merma la calidad del paisaje	2	1	4	1	1	2	1	1	4	1	1	23	Irrelevante
Trazo del eje del puente, nivelación del terreno, excavaciones y pavimentación			La presencia del puente cambiará las condiciones naturales del área	2	1	4	4	1	4	1	1	4	4	4	31	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Operación	Rencauzamiento del Arroyo	Las condiciones físicas del cauce mejorarán, ya que serán un tramo del cauce delimitado.	1	1	4	4	2	1	1	1	4	4	+26	Moderado
Empleo	Preparación del sitio y construcción	Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	4	2	4	4	2	1	2	1	4	4	38	Moderado

V.2.5 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

- I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.
- II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto)
- III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
- IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2

A continuación se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto "Puente Chacala". La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. Actualmente, debido a la existencia del camino de terracería, el cual será modernizado, el ecosistema del Área de Influencia del proyecto se encuentra perturbado y degradado por diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie V de Uso de Suelo del INEGI es "Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia" y de acuerdo con el PMDUC el proyecto abarca dos usos de suelo, uno considerado como TEH1, Turístico Ecológico Hotelero de mínima densidad y Espacio Verde, ninguno de estos considera el parámetro de conservación por lo que se pueden realizar actividades del índole requerido para el presente proyecto.
3. El volumen tanto de consumo de combustibles de diésel y gasolina, no sobre pasa los 10,000 barriles, considerados en el **Acuerdo del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, se manejará un Promedio de 15,000 lt.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, la más cercana es la de "C. A. D. N. R. 043 Estado de Nayarit".
5. El consumo de agua será en promedio un volumen de 10,000 m³, durante la etapa de operación no se habrá.
6. Dentro del área de influencia del proyecto no se identificó alguna especie de flora y/o fauna de importancia o que se encuentre en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

7. La generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de construcción no sobrepasará los 74 kg/semana, y durante la etapa de operación y mantenimiento no habrá generación.

Atmósfera

El proyecto se localiza cercano a la localidad de Chacala, en la que el manejo de los residuos se realiza a través del Ayuntamiento de Compostela, el cual únicamente cuenta con un tiradero municipal llamado Zacualpan, en el que no se hace un manejo de residuos que no genere gases de efecto invernadero, por lo que representa un impacto sinérgico, acumulativo y persistente; sin embargo, por el tipo de proyecto y las actividades a realizar la generación de residuos será principalmente durante la etapa de construcción, por parte del personal, mismo que se acatará a las medidas que se presenten en el Capítulo VI, por lo que la significancia de este impacto resultó de significancia *moderada*.

Los polvos que se emitan por el rodamiento de vehículos y el desmote y despilme, las partículas son menores a 20 μ m, por lo que su velocidad de asentamiento es menor a 200 m. Este dato indica que en un radio entre 150 y 200 m la concentración máxima aproximada por el movimiento de camiones y por consecuencia generación de polvos que habrá será de 1.6787 g/m^3 . Por lo tanto, en base a los parámetros establecidos por la NOM-025-SSA1-2014, donde el LMP es de 75 g/m^3 , en un promedio de 24 horas, el proyecto no contraviene con lo establecido.

Toda construcción requiere de maquinaria y de vehículos para el movimiento y manejo del personal y de los materiales requeridos, para que así, se hagan los trabajos de manera más eficiente, rápida y segura. El confort sonoro resultó ser de significancia *irrelevante* debido a que el equipo que se utiliza trabaja a través de motores Diesel, que por el proceso de combustión genera ruido, difícil de erradicar.

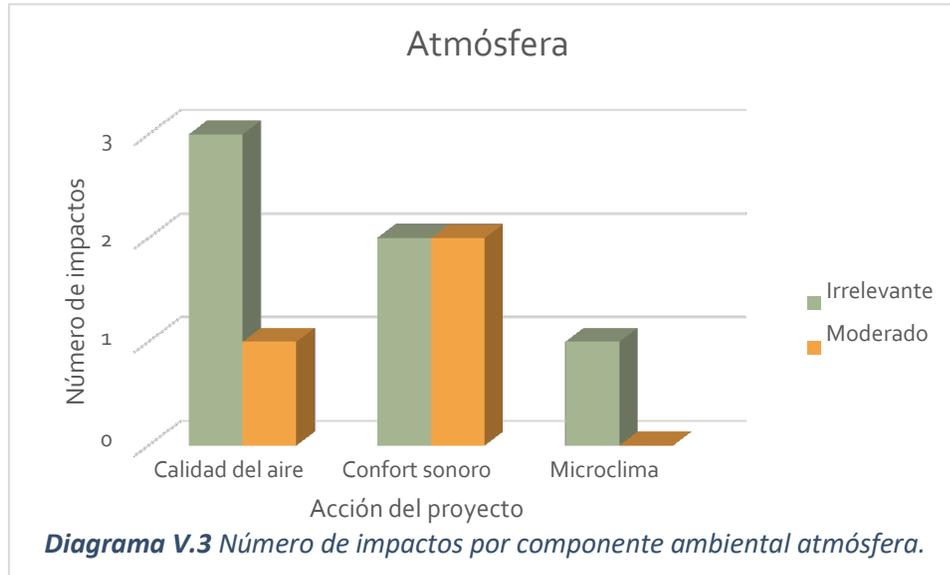
Sin embargo, los horarios de uso de la maquinaria son de máximo 30 horas a la semana, repartidas durante 6 días, en 6 meses, esto quiere decir, la maquinaria no trabaja día y noche, ni toda la jornada laboral. Además, este ruido, ayudará a ahuyentar las especies de fauna del lugar, y así impedir algún percance con éstas.

En caso de que, por el movimiento de tierras se levanten muchos polvos, se realizará el riego de la zona.

Considerando que nada más se realizará un despilme selectivo, la emisión de partículas y el cambio en el microclima del área resultó de significancia *irrelevante*.

Dicho lo anterior, de manera general de acuerdo con el **Diagrama V.3** la significancia de afectación sobre el componente atmósfera resultó ser *irrelevante*.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"



Agua

El presente proyecto tiene como objetivo principal la adecuación de unas calles de terracería ya existentes, en el que en uno de sus tramos se encuentra sobre el cauce del Arroyo de Chacala, por lo que la promotora planteó el presente proyecto de tal manera que el cauce de éste no se viera afectado con la presencia del camino y el rodaje de vehículos que transitarán por la Calle Orofino, así como por las diferentes actividades a realizar por la ampliación del trazo.

Por lo anterior, por medio de un Estudio de hidráulica se realizó el proyecto para el rencauzamiento de este Arroyo, por medio de la construcción de un canal artificial, mismo que se conectará al final de su trazo con la continuación del cauce del arroyo existente, por lo que no habrá afectación de sedimentos, ni de escurrimiento en el punto final de su descarga, siendo éste el mar. Dentro de los cálculos realizados para el canal, se consideró un periodo de retorno de 50 años para así evitar cualquier tipo de cambio por el rencauzamiento del Arroyo.

Además, debido a la topografía del terreno y donde se plantea realizar el canal, no será necesario el bombeo o cierre del flujo del Arroyo existente, ya que de manera natural el agua tomará el curso destinado por el canal artificial con revestimiento de concreto.

Una vez realizado éste, el cauce no será afectado por la presencia del camino, ya que de forma perpendicular se realizará la construcción del puente.

Aunado a lo anterior, como parte del proyecto del camino se tiene contemplada la construcción de cunetas que evitarán un cambio en los patrones de escurrimiento que hay en la zona, mismas que desembocarán sobre el canal artificial.

Se realizará un despalme selectivo sobre algunas áreas para la ampliación del camino; sin embargo esta superficie se verá compensada al realizar la revegetación sobre el trazo del arroyo actual.

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

Los trabajos de modificación de la topografía, así como de rencauzamiento serán de manera permanente, pero considerando primordial la preservación de las condiciones fisicoquímicas del Arroyo actual, de tal manera que la desembocadura no resulte afectada; sin embargo, la significancia del impacto resultó *moderada*.

Cabe resaltar que para la realización de las diferentes actividades en todas las etapas, no se hará uso del recurso hídrico, únicamente su manejo se hará al momento del rencauzamiento que se dará de manera natural

Asimismo, el camino a rehabilitar estará conformado por balastro, material que seguirá permitiendo la infiltración de las aguas pluviales.

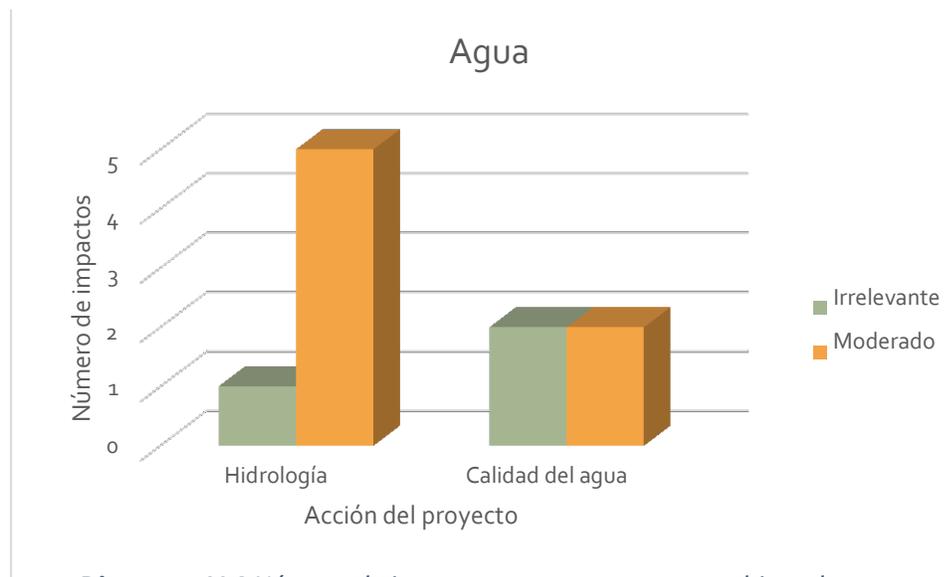


Diagrama V.4 Número de impactos por componente ambiental agua.

Suelo

Debido al tipo de proyecto, la topografía del terreno deberá sufrir modificaciones, pero éstas se darán principalmente sobre la superficie del canal que es de 972.3 m² y sobre el trazo del camino 3,165.634 m², en el que se construirán 2 vados y cunetas que eviten que la zona sufra alguna modificación sobre el suelo por el escurrimiento natural que se tiene actualmente.

El sustrato que sea extraído de las actividades de excavación, será utilizado para la realización de las cunetas del canal.

Aunado a lo anterior, únicamente se realizará un despalme selectivo, de la vegetación que interfiera con las actividades de construcción, el cual será de manera permanente sobre una superficie total de 4,137.934 m², que se refieren a el área del nuevo cauce y el camino de terracería, ya que en la zona donde se establece se encuentra el Arroyo Existente una vez que se encuentre sin agua, se realizarán actividades de revegetación para evitar la erosión del suelo.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

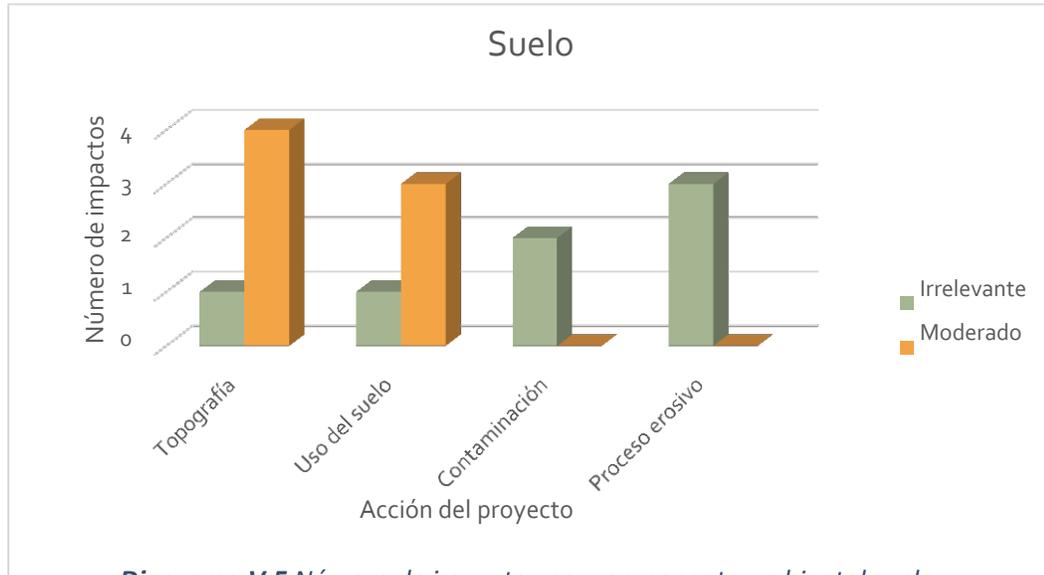


Diagrama V.5 Número de impactos por componente ambiental suelo.

Flora

De acuerdo con el **Diagrama V.6** se tienen 3 impactos con significancia *moderada*, relacionados directamente con el despalme selectivo y las modificaciones de la nivelación del terreno y las excavaciones; como se mencionó anteriormente, estas actividades son estrictamente necesarias para que el tiempo de vida útil del proyecto sea mayor.

La afectación se realizará de manera puntual, únicamente con la vegetación que interfiera con las actividades, que como se menciona en el Dictamen Técnico Forestal, el número de individuos que pudiera resultar afectado con el total de las actividades a realizar no sobrepasa los 13, los cuales son especies que se encuentran totalmente representados en el Sistema Ambiental (*Hymenaea courbaril*, *Acacia cornígera*, *Byrsonima crassifolia*, *Cecropia obtusifolia*, *Burceras simaruba* y *Enterolobium cyclocarpum*, mismos que no tienen un diámetro a la altura del pecho mayor a 50 cm, no se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010); sin embargo, en caso de ser necesario y posible éstos serían trasplantados en un sitio de condiciones similares para su desarrollo.

Se debe considerar que la superficie donde se tendrá la presencia de construcción de manera permanente y que impedirá el crecimiento de vegetación es de 4,137.934 m², misma en la que una parte, ya se encuentra afectada por el camino ya existente.

El producto de tierra que se generó, así como la materia orgánica, será utilizado para la reincorporación al sustrato en áreas circundantes, para propiciar el crecimiento de nueva vegetación.

Aunado a lo anterior, es importante considerar las condiciones ya perturbadas del ecosistema por la actual existencia del camino de terracería y derivado de las diferentes actividades antropogénicas.

Se darán pláticas a los trabajadores donde se les enfatice la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos, así como, que no podrán circular en áreas fuera de las limitaciones del proyecto, para evitar así, la afectación innecesaria a la flora.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Aunado a lo anterior, en estas pláticas se planteará que estará prohibido la extracción de especies de flora y fauna.

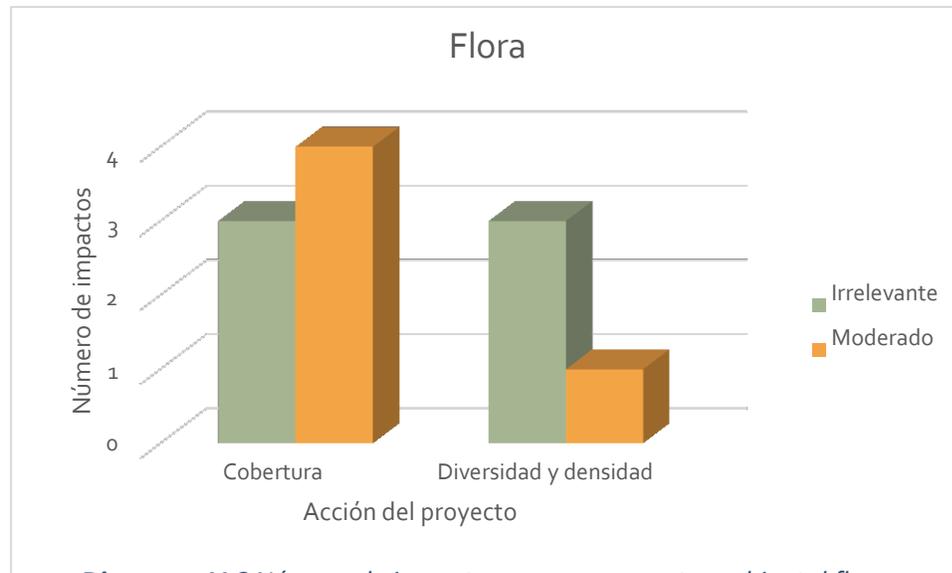


Diagrama V.6 Número de impactos por componente ambiental flora.

Fauna

Las diversas afectaciones y modificaciones que ha sufrido el terreno en el que se inscribe el área del proyecto, ampliamente descritas en este documento, como es la presencia de las calles, han ocasionado que el sitio se encuentre en estado de alta perturbación y que, por ende, presente una biodiversidad empobrecida, carente de fauna que para su sobrevivencia depende de áreas naturales o requerimientos altamente específicos de hábitat. Por lo anterior ha ocasionado el desplazamiento a otras áreas donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos hábitats, alimento o para su reproducción, principalmente se observan escasas especies de aves que sobrevuelan la región.

Durante el recorrido en campo no se encontraron madrigueras en el Área de influencia; sin embargo, previo al inicio de las actividades de construcción se realizará el ahuyentamiento de la fauna. Uno de los principales impactos con significancia *moderada* es la disminución del hábitat de las especies, sin embargo, una vez que se realicen las actividades de construcción (6 meses) las especies de fauna podrán habitar de nuevo cuenta la zona, ya que el sitio será utilizado únicamente para el tránsito vehicular.

Considerando el **Diagrama V.7** en promedio los impactos a generar a la fauna son de significancia *irrelevante*.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

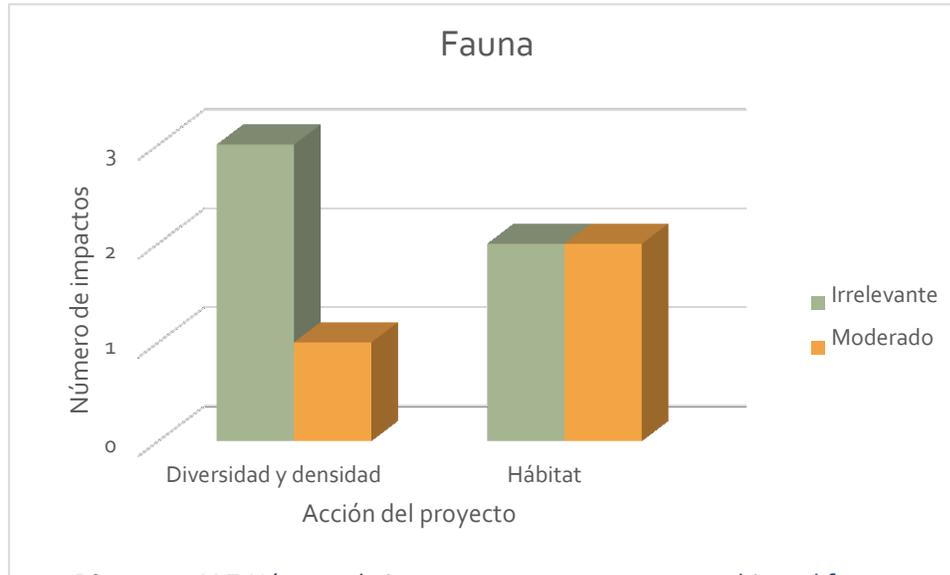


Diagrama V.7 Número de impactos por componente ambiental fauna.

Socioeconómicos

En base al **Diagrama V.8**, uno de los principales impactos de significancia *moderada* es la presencia en sí de todo el proyecto, los caminos, el canal artificial y el puente, ya que cambiará las condiciones naturales del paisaje en el área. Sin embargo, los beneficios económicos que traerá para los pobladores serán mayores a dejar las condiciones naturales tal y como están, esto debido a que se pretende que con la rehabilitación de estos caminos se tengan diferentes accesos para la población hacia la comunidad de Chacala, disminuyendo así el tiempo de trayecto, además impulsará aún más el desarrollo económico del área.

El uso de maquinaria y vehículos será de manera temporal (6 meses), por lo que, durante la operación del proyecto únicamente estará el camino y el canal artificial.

En el componente de Empleos se tiene significancia *moderada* pero positiva, derivado de la generación de empleos para la región, se tratará que la mayoría de los trabajadores sean contratados de las localidades cercanas.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

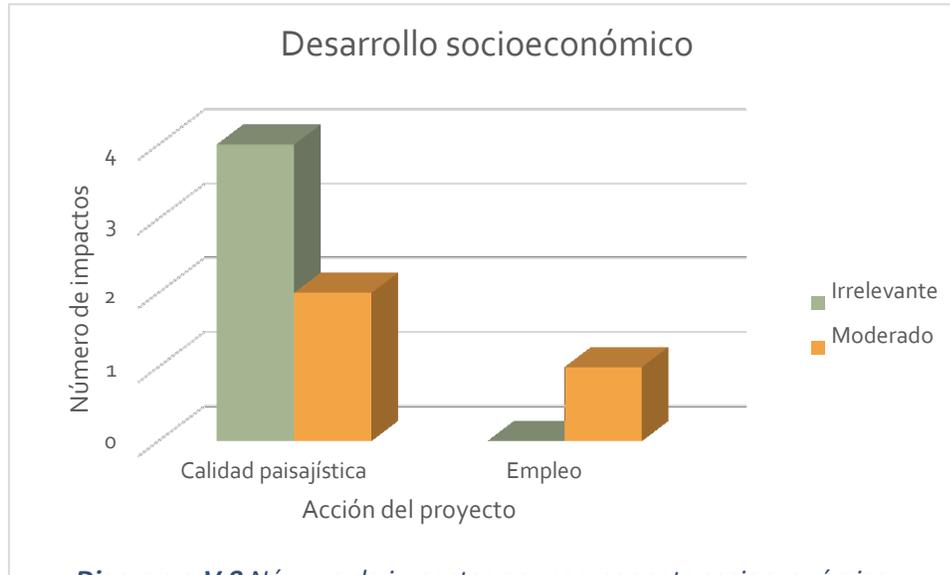


Diagrama V.8 Número de impactos por componente socioeconómico.

Conclusiones

Considerando lo anteriormente expuesto en materia ambiental, y la importancia social, económica y cultural que tiene la construcción y operación del presente proyecto "Puente Chacala", se considera de vital importancia que este proyecto se lleve a cabo, ya que la afectación al uso de suelo, no es comparable con los beneficios que traerá; aunado a lo anterior, la superficie donde habrá remoción permanente, siendo ésta una de las actividades de mayor impacto, es menor a la del camino actual generando un menor impacto sobre la zona.

La mayoría de los impactos resultaron ser de significancia *irrelevante*.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

ÍNDICE

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas y de mitigación enlistadas por etapa del proyecto, por componente ambiental, así como su periodo de ejecución y su parámetro de control: ..1	
Etapa de Operación y Mantenimiento	21
VI.2 Impactos residuales	21

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la operación del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante* y *moderada*, en la etapa de conclusión de construcción, operación y mantenimiento. Derivado del análisis anterior establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente al ecosistema terrestre, ni al marino, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas y de mitigación enlistadas por etapa del proyecto, por componente ambiental, así como su periodo de ejecución y su parámetro de control:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Tabla VI.1 Conjunto de medidas de prevención y mitigación tendientes a reducir, minimizar o eliminar los posibles impactos ambientales producidos por el proyecto.

Etapas de Preparación del sitio y construcción

Atmósfera					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Calidad del aire	Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación del aire por los vehículos derivado de la combustión emiten GEI.	<p>*Los autos que sean utilizados para acudir al sitio deberán contar con sus verificaciones correspondientes</p> <p>*La maquinaria utilizada durante las diferentes actividades de preparación del sitio y construcción deberá estar en óptimas condiciones para evitar la emisión de gases.</p> <p>*La maquinaria que no sea utilizada se mantendrá apagada</p> <p>*En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller especializado y que cuente con las autorizaciones correspondientes, para evitar la emisión de gases de manera indiscriminada.</p> <p>*Únicamente se podrá circular por los caminos ya establecidos para evitar el levantamiento de partículas en otras áreas que no sean de la superficie considerada en el presente proyecto</p> <p>*Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-SEMARNAT-043-1993 y NOM-SEMARNAT-085-1994, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</p> <p>*El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un</p>	6 meses	<p>*Contar con vehículos correctamente carburados</p> <p>*Contar con maquinaria en óptimas condiciones</p> <p>*Presencia de señalamientos de baja velocidad</p> <p>*En un radio entre 150 y 200 m la concentración máxima aproximada por el movimiento de camiones y por consecuencia generación de polvos que habrá será de 1.6787 g/m³.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción "Puente Chacala"

Atmósfera					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>periodo de un año, se permitirán que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias en las inmediaciones del proyecto</p> <p>*Se instalarán señalamientos indicando una velocidad máxima de 20 km/h para evitar la generación excesiva de partículas de polvo.</p> <p>*La emisión de partículas de polvo no rebasará los LMP de la NOM-025-SSA1-2017, donde el LMP es de 75 g/m3, en un promedio de 24 horas</p> <p>*En caso de ser necesario se procederá a regar la zona con agua tratada (pipas), para evitar la emisión de partículas, y molestias a las personas y su entorno.</p>		
	Despalme selectivo	<p>*Contaminación por la emisión de partículas de polvo por la remoción de vegetación</p> <p>*Disminución en la captación de CO₂</p>	<p>*únicamente se realizará despalme sobre la vegetación que interfiera con las actividades de preparación y construcción.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en la superficie del trazo del camino.</p>	1 mes	<p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente <4,137.934 m²</p>
	Corte, nivelación del terreno, conformación de terraplenes y excavaciones	Contaminación fugaz por la generación de partículas de polvo.	*El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario.	6 meses	*Bitácora de horario de trabajo.

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción "Puente Chacala"

Atmósfera										
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)					
Confort sonoro	*Presencia de personal *Despalme selectivo	Contaminación por ruidos generados a través de las diferentes actividades a realizar.	*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto. *Las actividades relacionadas al uso de altavoces serán medidas, de acuerdo con los LMP de la NOM y en un horario no mayor a las 10 pm *Las actividades de despalme selectivo se realizarán únicamente en la superficie del trazo del camino.	6 meses	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores *No sobrepasaran la NOM-081-SEMARNAT-1994) HORARIO LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES de 6:00 a 20:00 68 dB(A) de 22:00 a 6:00 65 dB(A) *Remoción de no más de 13 de ind arbóreos *Actividades de remoción permanente <4,137.934 m ²					
	*Uso de vehículos y maquinaria * Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento	Contaminación por la emisión de ruidos provenientes de vehículos y maquinaria	*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento, para evitar que el escape se rompa y genere más ruido *El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un periodo de un año, se permitirán que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias en el cauce del arroyo. *La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III, de la MIA-P	6 meses	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores *NOM-080 (LMP) <table border="1"> <tr> <td>Peso bruto vehicular (kg)</td> <td>LMP db(A)</td> </tr> <tr> <td><3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>+ 3,000 y <10,000</td> <td>92</td> </tr> </table> >10,000 99	Peso bruto vehicular (kg)	LMP db(A)	<3,000	86	+ 3,000 y <10,000
Peso bruto vehicular (kg)	LMP db(A)									
<3,000	86									
+ 3,000 y <10,000	92									

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción "Puente Chacala"

Atmósfera					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			presentada; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.		
Microclima	Despalme selectivo, corte del terreno, excavaciones y pavimentación	Variación en la temperatura del área	<p>*Se realizará una revegetación en la superficie del Arroyo actual una vez que sea re encauzado.</p> <p>*Las actividades de despalme selectivo se realizarán únicamente sobre la superficie del camino y el canal, la vegetación que no interfiera con las actividades no será removida</p> <p>*Estará prohibida la quema de vegetación para su remoción</p> <p>*El re acondicionamiento del camino de terracería será con material de balastro, lo que no provocará el incremento de calor y seguirá permitiendo la infiltración de aguas pluviales</p>	6 meses	<p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente <4,137.934 m²</p>

Agua					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Hidrología (escorrentía/infiltración)	Despalme selectivo	Disminución en la infiltración hacia los mantos freáticos y cambio en la escorrentía pluvial	<p>*Las actividades de despalme selectivo se realizarán únicamente en la superficie del trazo del camino y del canal artificial.</p> <p>*La vegetación que no interfiera con la construcción y operación del puente no será perturbada.</p> <p>*Se realizarán vados y cunetas para evitar el cambio en la escorrentía en la superficie del proyecto</p>	1 mes	<p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente <4,137.934 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Agua					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Se realizará una revegetación sobre la superficie del Arroyo Actual</p>		
	<p>*Uso de vehículos y maquinaria</p> <p>*Presencia de personal</p>	<p>El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración.</p>	<p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p> <p>*No se permitirá la circulación de los vehículos y/o maquinaria por áreas no establecidas</p> <p>*Durante la operación se permitirá la infiltración en la superficie del camino, ya que el camino estará cubierto únicamente por balastro</p>	6 meses	<p>*Fotografías de la realización de las obras únicamente dentro de los caminos permitidos de uso común.</p> <p>*Recubrimiento del suelo del camino a través de material de balastro</p>
	<p>* Trazo del eje del camino, Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento</p>	<p>Con la nivelación del terreno y las excavaciones cambiará la escorrentía natural de los flujos de agua y del cauce</p>	<p>*Se realizarán vados y cunetas para evitar el cambio en la escorrentía en la superficie del proyecto</p> <p>*De acuerdo con el Estudio Hidrológico, no habrá modificación en los patrones de escurrimiento del Arroyo una vez que éste circule por el canal artificial.</p> <p>*No se realizarán actividades fuera de la superficie establecida para el camino.</p> <p>*Al final de la jornada laboral se realizará un recorrido para comprobar la ausencia de material que pudiera modificar los patrones de escurrimiento del Arroyo antes de ser re encauzado</p> <p>*Las actividades dentro de la Zona Federal del Arroyo, serán únicamente para las actividades de construcción del camino.</p> <p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto</p>	6 meses	<p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente <4,137.934 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Agua					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			*Las excavaciones serán realizadas de manera que no afecte más superficie de la requerida, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad.		
	Reencauzamiento del Arroyo	Modificaciones en las condiciones del Arroyo Actual	<p>*De acuerdo con el Estudio Hidrológico, no habrá modificación en los patrones de escurrimiento del Arroyo una vez que éste circule por el canal artificial.</p> <p>*Al final de la jornada laboral se realizará un recorrido para comprobar la ausencia de material que pudiera modificar los patrones de escurrimiento del Arroyo antes de ser re encauzado</p> <p>*Las actividades dentro de la Zona Federal del Arroyo, serán únicamente para las actividades de construcción del camino.</p> <p>*Una vez que el patrón de escurrimiento sea modificado se realizarán actividades de revegetación en el área.</p> <p>*No habrá impactos sobre la fauna acuática del Arroyo (No existe)</p> <p>*No habrá necesidad de realizar un bombeo o bloqueo del cauce del Arroyo actual, ya que la topografía del canal nuevo, permitirá que el curso del flujo retome por el canal artificial de manera natural.</p> <p>*Se permitirá el cambio del flujo del arroyo una vez que éste se haya secado por completo</p> <p>*El material de revestimiento no ocasionará cambios sobre las condiciones hídricas del Arroyo.</p> <p>*El canal artificial se encuentra conectado al Arroyo actual, por lo que no se modificará el punto de</p>	4 meses	<p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Superficie del canal artificial <972.3 m²</p> <p>*Construcción del canal artificial en base a las especificaciones del Estudio</p> <p>*Excavación de un volumen <392.26 m³</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Agua					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>descarga que éste tiene actualmente.</p> <p>*El material utilizado para la conformación de los bordos del canal será obtenido del mismo de la excavación.</p> <p>*Las especificaciones del canal y bordos serán de acuerdo a lo establecido en el Estudio.</p> <p>*La superficie de excavación del canal no será más de la establecida en el presente.</p>		
Calidad del agua	Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación por fugaz de gasolina o aceite	<p>*La totalidad de la maquinaria y los vehículos se encontrarán en óptimas condiciones para evitar el derrame accidental de alguna sustancia.</p> <p>*No se realizarán actividades de mantenimiento dentro del área del proyecto.</p> <p>*En caso de que ocurra algún incidente de contaminación, inmediatamente se procederá a remover la unidad que lo ocasionó y realizar la recolección del sustrato contaminado.</p>	6 meses	*Comprobantes del mantenimiento de los equipos de trabajo
	Corte del terreno, conformación de terraplenes, nivelación, excavaciones, cimentación y revestimiento	Modificación en las condiciones del sustrato y en las propiedades fisicoquímicas del agua.	<p>*El material sobrante de las excavaciones será reutilizado para la conformación de las cunetas y los bordos del canal artificial, para evitar cambios en la cantidad de partículas suspendidas.</p> <p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto.</p> <p>*Al término de cada jornada laboral se realizará un recorrido para evitar que se deje material que pueda afectar las condiciones del Arroyo.</p> <p>*Las excavaciones serán realizadas de manera que no afecte más superficie de la requerida dentro del cauce, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la</p>	6 meses	*Superficie de excavación y cortes <4,137.934 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción "Puente Chacala"

Agua					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad. *No se dejarán montículos de las piedras removidas del cauce para la construcción, éstas serán reacomodadas de manera que no cambien las condiciones del efluente. *Se realizarán actividades de despalme únicamente en la superficie establecida y con la vegetación que interfiera con las actividades de construcción		

Suelo					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Topografía, uso de suelo y modificación de propiedades del suelo	*Uso de vehículos maquinaria y *Presencia de personas *Despalme selectivo *Actividades de construcción	Compactación, modificación del suelo y erosión	*Todas las actividades relacionadas con el proyecto se realizarán dentro de éste *Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias. *Estará prohibido transitar fuera de los caminos de acceso existentes. *Se evitará en la medida de lo posible la circulación por la Zona Federal del Arroyo actual *Las actividades de excavación se realizarán únicamente sobre la superficie del canal *Una vez que el patrón de escurrimiento del Arroyo Actual haya sido modificado se realizará una revegetación en el área. *El material terrícola procedente de las excavaciones será utilizado durante las actividades de conformación del canal.	6 meses	*Superficie de trabajo <4,553.8857 m ² *Superficie de revegetación <456.492 m ² *Excavación de un volumen <392.26 m ³ *Remoción de no más de 13 de ind arbóreos

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Suelo					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>*El revestimiento del camino será de material permeable para que permita la continua infiltración de agua a los mantos freáticos</p> <p>*El despalme selectivo se realizará únicamente de la vegetación que interfiera con las actividades del proyecto</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*En caso de ser necesario se realizará el riego para evitar la erosión</p> <p>*No se dejarán áreas desprovistas de vegetación, el camino estará recubierto de balastro, cuestión que permitirá la infiltración de las aguas.</p> <p>*Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia.</p> <p>*Se realizará pavimentación únicamente sobre los vados y el canal artificial para mejorar las condiciones de escurrimiento.</p>		
	Reencauzamiento del canal	Se generará una modificación en la topografía y el uso de suelo del Arroyo existente	<p>*Se realizará un relleno y una revegetación sobre la superficie actual del Arroyo.</p> <p>*Para evitar afectación sobre el Arroyo Actual se realizará su reencauzamiento por el canal artificial, mismo que contará con las especificaciones establecidas por el Estudio Hidrológico realizado con el fin de evitar cualquier alteración en sus patrones de escurrimiento.</p> <p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto.</p> <p>*Las excavaciones serán realizadas de manera que no afecte más superficie de la requerida dentro del cauce, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que</p>	4 meses	<p>*Excavación de un volumen <math>392.26 \text{ m}^3</math></p> <p>*Superficie del canal artificial <math>972.3 \text{ m}^2</math></p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Suelo					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad		
Contaminación	Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	<p>*En caso de alguna fuga se tomarán las medidas necesarias para sustraer el suelo que haya sido contaminado y se dispondrá adecuadamente para su posterior disposición. La empresa constructora deberá contar con un plan de contingencias para la protección de suelos en caso de algún derrame.</p> <p>*Estará prohibido transitar fuera de los caminos de acceso existentes.</p> <p>*Actualmente existe el tránsito de vehículos a través del camino existente, por lo que no será necesario la realización de caminos de acceso.</p> <p>*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento para evitar fugas.</p> <p>*No se realizarán actividades de mantenimiento en las áreas del proyecto, ni sus alrededores.</p>	6 meses	*Superficie de trabajo <4,553.8857 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Vegetación					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Cobertura, diversidad y densidad	*Presencia de personas *Uso de vehículos y maquinaria	Compactación por la presencia de personal ocasionando dificultad para el crecimiento de vegetación	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller donde se hará del conocimiento de los trabajadores que solo pueden circular sobre la superficie del proyecto.</p> <p>*No se permitirá la extracción de especies</p> <p>*Los vehículos rodarán únicamente sobre la superficie de construcción del proyecto y áreas permitidas de uso común.</p> <p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias y propiciar el incremento de cobertura vegetal.</p> <p>*Actualmente existe el tránsito de vehículos a través del camino existente, por lo que no será necesario la realización de caminos de acceso.</p> <p>*La superficie que actualmente está siendo afectada por la presencia del camino sobre el Arroyo Actual, ya no se verá impactada debido al reencauzamiento de éste.</p>	6 meses	*Superficie de trabajo <4,553.8857 m ²
	Despalme selectivo	Remoción de vegetación de algunas áreas. Cabe resaltar que no se encontraron individuos en la NOM o de importancia que pudieran resultar afectados con las actividades de construcción, ya que las especies que ahí se localizan (ver Dictamen Técnico	<p>*El despalme selectivo se realizará únicamente sobre la vegetación que interfiera con las actividades de construcción.</p> <p>*Las posibles especies a afectar se encuentran ampliamente representadas en el Sistema Ambiental y no sobrepasará la cantidad estipulada en el</p>	6 meses	<p>*Superficie de trabajo <4,553.8857 m²</p> <p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Excavación de un</p>

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción "Puente Chacala"

Vegetación					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Forestal) se encuentran totalmente representadas en la totalidad del Sistema Ambiental	<p>Dictamen.</p> <p>*La materia orgánica generada a partir de la limpieza y el deshierbe, será esparcida en las diferentes áreas adyacentes del proyecto para propiciar la regeneración de vegetación, así como evitar la erosión *Se realizará una re vegetación sobre la superficie del Arroyo Actual una vez que éste haya sido re encauzado</p> <p>*La superficie de afectación permanente será únicamente sobre la de camino y el canal.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p> <p>*Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia.</p> <p>*Se realizará la pavimentación únicamente en los vados del camino y el canal artificial</p>		<p>volumen <392.26 m³</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente (camino y canal) <4,137.934 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Vegetación					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
	Actividades de construcción del camino y canal	Disminuirán las condiciones de cobertura	<p>*Se realizarán trabajos de corte y excavación únicamente sobre las superficies delimitadas en el presente estudio</p> <p>*El material terrícola sobrante de las excavaciones será re utilizado para la conformación de bordos y cunetas, así como para las actividades de revegetación de la superficie del Arroyo Actual.</p> <p>*Las excavaciones serán realizadas de manera que no afecte más superficie de la requerida dentro del cauce, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad</p> <p>*El despalme selectivo se realizará únicamente sobre la vegetación que interfiera con las actividades de construcción.</p> <p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p>	6 meses	<p>*Superficie de trabajo <4,553.8857 m²</p> <p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Excavación de un volumen <392.26 m³</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente (camino y canal) <4,137.934 m²</p>
	Reencauzamiento del Arroyo	Cambios sobre la flora que se encuentra en el Arroyo Actual	<p>*En caso de que la vegetación arbustiva que se encuentra en la orilla del Arroyo no interfiera con las actividades de construcción del camino, no será removida.</p> <p>*Se realizarán actividades de revegetación sobre la</p>	4 meses	*Superficie de revegetación <456.492 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Vegetación					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			superficie por la que no circulará más el arroyo, con el fin de evitar la erosión y desertificación del suelo.		

Fauna					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Diversidad, densidad y hábitat	<ul style="list-style-type: none"> *Presencia de personas *Despalme selectivo *Actividades de construcción *Uso de vehículos y maquinaria 	Disminución en la presencia de fauna en el área por las diferentes actividades.	<ul style="list-style-type: none"> *Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el afán de generar conciencia sobre el personal para evitar cualquier posible afectación sobre la flora y fauna. *Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios de más sobre los individuos. *El horario de trabajo será diurno, de 8:00 a 18:00 hrs., por lo que no se hará uso de lámparas u otras luminarias que pudieran afectar a la fauna presente. *Estará prohibida la caza o colecta de especies *Previo a realizar las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies; aquellas que sean de lento desplazamiento serán reubicadas, no sin antes tomar un registro de sus condiciones. *Se tendrá prohibida la caza/colecta de especies *Únicamente se realizarán actividades de construcción en áreas permitidas para uso público y en el polígono del proyecto *Estará permitido hacer uso de las áreas verdes para que la fauna genere hábitats *Se tendrá un especialista en la materia en toda la jornada laboral para evitar la afectación a las especies. *En caso de encontrarse con algún individuo herido, 	6 meses	*Superficie de trabajo <4,553.8857 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Fauna					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>éste será llevado con un especialista en la materia.</p> <p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto.</p> <p>*No se hará uso de altavoces para evitar mayores disturbios sobre la fauna.</p> <p>*Estará prohibido la realización de barreras físicas que eviten que la fauna se acerque al margen del Arroyo.</p> <p>*Los vehículos rodarán únicamente sobre la superficie de construcción del proyecto y áreas permitidas de uso común.</p> <p>*Instalación de señalamientos de baja velocidad siendo ésta no mayor a 20 km/h, para la especies de lento desplazamiento, además de señalamientos que indiquen el cruce de ganada u otro tipo de fauna.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Al término de cada jornada laboral se realizará una revisión en búsqueda de materiales u otros elementos ajenos al medio natural que pudieran causar alguna afectación sobre la fauna.</p>		

Desarrollo Social					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Calidad paisajística	Presencia de personal	La presencia del personal en ocasiones condiciona la tranquilidad de otras	*El horario de trabajo será diurno, de 8:00 a 18:00 hrs., por lo que no se hará uso de lámparas u otras luminarias que pudieran afectar a la fauna presente	6 meses	*Superficie de trabajo <4,553.8857 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Desarrollo Social					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>*No se hará uso de altavoces para evitar mayores disturbios</p> <p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el afán de generar conciencia sobre el personal para evitar cualquier posible afectación sobre la flora y fauna.</p> <p>*Únicamente se realizarán trabajos sobre la superficie especificada en el presente.</p> <p>*Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios</p>		
	Uso de vehículos y maquinaria	La presencia de vehículos y maquinaria merma las condiciones naturales del área	<p>*No podrá haber circulación de los vehículos y/o maquinaria fuera de las áreas designadas y de uso común</p> <p>*Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios</p> <p>*No se realizarán caminos de acceso</p>	6 meses	*Circulación de vehículos y maquinaria sobre caminos establecidos
	Despalme selectivo	La disminución de vegetación y cobertura vegetal afecta la calidad del paisaje en la zona	<p>*El despalme selectivo se realizará únicamente sobre la vegetación que interfiera con las actividades de construcción.</p> <p>*Las posibles especies a afectar se encuentran ampliamente representadas en el Sistema Ambiental y no sobrepasará la cantidad estipulada en el Dictamen.</p> <p>*La materia orgánica generada a partir de la limpieza y el deshierbe, será esparcida en las diferentes áreas adyacentes del proyecto para propiciar la regeneración de vegetación, así como evitar la erosión *Se realizará una re vegetación sobre la superficie del Arroyo Actual una vez que éste haya sido re encauzado</p>	6 meses	<p>*Superficie de trabajo <4,553.8857 m²</p> <p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Excavación de un volumen <392.26 m³</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente (camino y canal) <4,137.934 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Desarrollo Social					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>*La superficie de afectación permanente será únicamente sobre la de camino y el canal.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p> <p>*Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia.</p> <p>*Se realizará la pavimentación únicamente en los vados del camino y el canal artificial será revestido con concreto hidráulico.</p>		
	Actividades de construcción y reencauzamiento del Arroyo	Se generará una modificación de las condiciones actuales del paisaje, aunque se debe considerar que hoy en día, ya se tiene la presencia del camino de terracería que únicamente será re acondicionado para mejorar sus condiciones viales, así mismo, con el reencauzamiento del canal se evitará la afectación del arroyo con el trazo del camino que se tiene.	<p>*Únicamente se realizarán actividades dentro de la superficie establecida</p> <p>*La vegetación que no interfiera con las diferentes actividades, no será removida.</p> <p>*Permanecerán las condiciones del paisaje, ya que no se realizará pavimentación del camino, únicamente se mejorará a través de la colocación de balastro, que seguirá permitiendo que el sitio tenga la misma infiltración.</p> <p>*Las características para el canal artificial, estarán</p>	6 meses	<p>*Superficie de trabajo <4,553.8857 m²</p> <p>*Superficie de revegetación <456.492 m²</p> <p>*Excavación de un volumen <392.26 m³</p> <p>*Remoción de no más de 13 de ind arbóreos</p> <p>*Actividades de remoción permanente (camino y canal) <4,137.934 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Desarrollo Social					
Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
			<p>apegadas a lo considerado dentro del Estudio Hidráulico para evitar causar cualquier modificación dentro de los patrones de escurrimiento que actualmente tiene el Arroyo.</p> <p>*Se realizará una revegetación en el área con el fin de mejorar las condiciones del paisaje.</p>		

Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
<p>Generación final y disposición de residuos</p>	<p><u>Calidad atmosférica</u> Contaminación del aire por la generación de RSU y la emisión de Gases Efecto Invernadero</p> <p><u>Microclima</u> Variación extrema en las temperaturas del área derivado de la generación de RSU.</p> <p><u>Hidrología (escorrentía/infiltración)</u> Contaminación de los mantos freáticos derivado de la mala disposición de RSU a causa de los lixiviados.</p> <p><u>Contaminación del agua</u> Contaminación directa sobre el área por la mala disposición de RSU.</p> <p><u>Uso de suelo</u> Contaminación y cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo ocasionado por una mala disposición de RSU.</p> <p><u>Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo</u> Contaminación por una mala disposición y exceso en la generación.</p> <p><u>Cobertura, diversidad y densidad de flora</u></p>	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el objeto de generar conciencia sobre el personal, sobre el manejo adecuado de los residuos, incluyendo su separación y clasificación.</p> <p>*Se tendrá un sitio específico donde se colocarán los contenedores metálicos rotulados con tapadera donde se realice la separación correcta de los residuos.</p> <p>*Los solventes que sean utilizados serán tapados correctamente y manejados de acuerdo a las indicaciones que se indiquen.</p> <p>*Se realizará una limpieza de los contenedores cada semana.</p> <p>* Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 74</p>	6 meses	<p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico, inorgánico, metal) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <74 Kg/trabajador/semana.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
	<p>Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo, mermando las condiciones de crecimiento de vegetación.</p> <p><u>Diversidad, densidad y hábitat de la fauna</u> Engerimiento por parte de la fauna de residuos mal dispuestos.</p> <p><u>Calidad paisajística</u> La mala disposición de los residuos podría mermar las condiciones del paisaje del lugar</p>	<p>kg/trabajador/semana.</p> <p>*Queda prohibida la quema de cualquier residuo.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante toda la operación del proyecto se promoverá el uso de productos biodegradables</p>		

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Etapas de Operación y Mantenimiento

Debido a que el proyecto es una vía de comunicación en la etapa de operación y mantenimiento, se manifiesta que por parte de la promovente se realizará un mantenimiento sobre la vía de comunicación.

VI.2 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Para el presente proyecto, la presencia del puente, así como los caminos y el canal, impactan de manera negativa la calidad paisajística; sin embargo, los beneficios socioeconómicos que traerá consigo serán mayores al impacto en la vegetación, considerando que se trata de vegetación secundaria de Selva Baja subcaducifolia, donde no se realizará gran afectación sobre la vegetación presente, ya que ya se tiene la presencia de los caminos o calles, además las especies que ahí se encuentran, están ampliamente representadas en el Sistema Ambiental, aunado a que, de acuerdo con el Dictamen Técnico Forestal, probablemente únicamente se remuevan no más de 13 individuos del estrato arbóreo.

El tránsito vehicular de este camino no es alto; por lo que la fauna que será ahuyentada para la construcción de éste, podrá hacer uso del cauce del Arroyo y/o las áreas circundantes, ya que, gracias al puente el rodamiento ya no será sobre éste.

Otro beneficio, es que con el re acondicionamiento de este camino, disminuirá la generación de partículas de polvo.

Cuidando las especificaciones descritas en el Estudio Hidrológico (anexo) para la construcción del canal Artificial, no habrá afectación sobre el escurrimiento que actualmente tiene el Arroyo Chacala, ni sobre su punto de descarga.

ÍNDICE

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto:	2
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación:.....	2
VII.3 Programa de vigilancia ambiental.....	3
VII.4 Conclusiones.	3

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

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, éstos han sido sistemáticamente transformados. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Así pues el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico; derivado de los caminos de terracería existentes, la tala clandestina, la agricultura, ganadería intensificada y los incendios forestales.

Aunado a lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

1. Actualmente, debido a la existencia de las calles, las cual serán modernizadas, el ecosistema del Área de Influencia del proyecto se encuentra perturbado y degradado por diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie V de Uso de Suelo del INEGI es "Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia" y de acuerdo con el PMDUC el proyecto abarca dos usos de suelo, uno considerado como TEH1, Turístico Ecológico Hotelero de mínima densidad y Espacio Verde, ninguno de estos considera el parámetro de conservación por lo que se pueden realizar actividades del índole requerido para el presente proyecto, aunado a que el predio del proyecto fue considerado como RUT Reserva Urbana Turística desde el año 2004.
3. El volumen tanto de consumo de combustibles de diésel y gasolina, no sobre pasa los 10,000 barriles, considerados en el **Acuerdo del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, se manejará un Promedio de 15,000 lt.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, la más cercana es la de "C. A. D. N. R. 043 Estado de Nayarit".
5. El consumo de agua será en promedio un volumen de 10,000 m³, durante la etapa de operación no se habrá.
6. Dentro del área de influencia del proyecto no se identificó alguna especie de flora y/o fauna de importancia o que se encuentre en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, salvo dos individuos de Palma coquito de aceite (*Orbignya guacuyule*), que no resultarán afectados por las actividades del proyecto.
7. La generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de construcción no sobrepasará los 74 kg/semana, y durante la etapa de operación y mantenimiento no habrá generación.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción “Puente Chacala”

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto:

El proyecto se localiza en la localidad de Chacala, poblado considerado dentro del polo de desarrollo de la Riviera Nayarit, donde actualmente se está dando un crecimiento exponencial con relación a todos servicios que incluyen mejorar las condiciones para el recibimiento del turismo regional, nacional e internacional.

Por lo que el presente proyecto forma parte de esta expansión, el cual se ve limitado por las condiciones en las que actualmente se encuentran las vías de comunicación, los cuales son los dos caminos de terracería existentes de las calles Macadamia y Orofino.

El Arroyo Natural, tiene un trazo que actualmente se ve afectado por la presencia del camino, razón por la cual se pretende realizar una obra de reencauzamiento que ayudará a que este impacto se siga dando sobre las condiciones del cauce.

Resulta de vital importancia, el acondicionamiento de estas vías para incrementar el flujo económico que permite a la localidad de Chacala continuar con su crecimiento.

Dicho lo anterior, si se continúa con la tendencia de “*Conservación*” en el área de estudio, no traerá ningún beneficio socioeconómico, ni ambiental a la Región.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La construcción del presente proyecto contempla el reacondicionamiento dos vialidades, las cuales serán ampliadas para mejorar la circulación vehicular, así como revestidas con material de balastro, el cual es un material permeable que continuará permitiendo la infiltración de aguas pluviales a lo largo del trazo. Se tiene contemplado que para la ampliación únicamente se realizarán actividades despalde selectivo de aquellos individuos que interfieran con la construcción; sin embargo, se debe considerar que de acuerdo con el Dictamen Técnico Forestal, resultó que en la superficie del terreno únicamente se cuenta con 13 individuos arbóreos que pudieran resultar afectados, pero que la especie como tal se encuentra totalmente representada en el Sistema Ambiental.

Referente a la modificación del cauce, para las especificaciones que debe tener el canal artificial, y así evitar que se genere alguna modificación sobre el escurrimiento actual, se realizaron una serie de cálculos hidráulicos que determinarán las condiciones de construcción de éste, resultando así la ausencia de modificaciones sobre las características hídricas del Arroyo.

Una vez que el Arroyo Natural sea modificado, la superficie de éste será utilizada para la realización de actividades de revegetación con material vegetal que haya sido removido de las actividades de construcción y la plantación de individuos arbóreos en el área asignada para tal fin.

Durante la etapa de construcción, se implementarán una serie de medidas que permitirán que el ecosistema y su paisaje no sufra modificaciones, como son la correcta disposición de los residuos, así como su correcta clasificación, además se realizarán brigadas de limpieza al término de cada jornada laboral.

Respecto a los elementos bióticos no se encontró alguno que fuera de importancia o considerado en la NOM, sin embargo, previo a las actividades de construcción se realizará un recorrido en búsqueda de

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción "Puente Chacala"

madrigueras o nidos, y se realizará su correcta reubicación con la vigilancia de un especialista en la materia.

Una vez que se hayan concluido todos los trabajos, después de 6 meses, el sitio volverá a retomar la tranquilidad y los individuos de fauna podrán realizar las actividades de esparcimiento.

VII.3 Programa de vigilancia ambiental.

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VII.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VII.4 Conclusiones.

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, demuestra que la construcción, operación y el mantenimiento del presente proyecto, traerá más beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio en sus condiciones actuales podría beneficiar, ya que por su naturaleza y localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona.

La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico del propio Municipio de Compostela.

Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación Legal de acreditación de la personalidad de la promovente

1. Copia certificada del Acta constitutiva de la empresa
2. Copia certificada de la credencial del IFE del **Representante Legal de la promovente**
3. Copia certificada de los documentos que acreditan la posesión de los predios.
4. Compatibilidad Urbanística Ayuntamiento de Compostela
5. Cálculo de Dispersión de Polvos
6. Estudio Hidrológico
7. Estudio Hidráulico
8. Dictamen Técnico Forestal
9. Programa de Vigilancia Ambiental

VIII.2 Formatos de presentación:

Planos definitivos

VIII. 3 Fotografías y videos

Anexo Fotográfico

VIII. 5 Instrumentos utilizados

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **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.** – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.

VIII.5 Bibliografía

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción "Puente Chacala"

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA

Ley de Bienes Nacionales y su reglamento.

Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.

Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit.

Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.

Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.

Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.

Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.

Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_022.html

<https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/ch05b.html>

https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf

<http://www.mdpi.com/2071-1050/4/9/2054/htm>